W. KRAUSE

HANDBUCH DER ANATOMIE DES MENSCHEN



HANDBUCH

DER

ANATOMIE DES MENSCHEN

MIT EINEM SYNONYMENREGISTER

AUF GRUNDLAGE DER NEUEN BASELER ANATOMISCHEN NOMENCLATUR

UNTER MITWIRKUNG

VON

W. HIS UND W. WALDEYER

UND

UNTER VERWEISUNG AUF DEN HANDATLAS DER ANATOMIE VON WERNER SPALTEHOLZ

BEARBEITET

VON

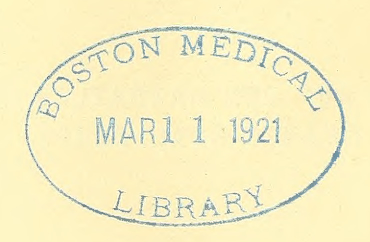
W. KRAUSE

IN BERLIN

LEIPZIG

VERLAG VON S. HIRZEL

1903.



Druck von Fischer & Wittig in Leipzig.

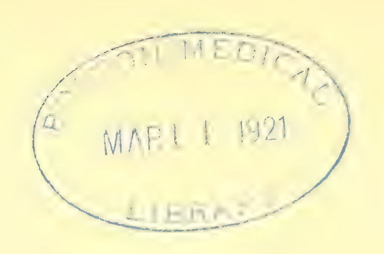
Inhaltsverzeichnis.

Angiologia 340

Neurologia 477

Abkürzungen:

A. Arteria.
a. arteriae.
Aa. Arteriae.
Gl. Glandula, glandulae.
Lig. Ligamentum.
lig. ligamenti.
Ligg. Ligamenta.
M. Musculus.
m. musculi.
Mm. Musculi.
N. Nervus.
n. nervi.
Nn. Nervi.
Oss. Ossa.
oss. ossis, ossium.
R. Ramus.
r. rami.
Rr. Rami.
V. Vena.
v. venae.
Vv. Venae.



Einleitung.

Während die Physiologie es mit Bewegungen, physicalischen oder chemischen Processen an den Organismen zu thun hat, beschäftigt sich die Anatomie mit physicalischen Eigenschaften der letzteren und ihrer einzelnen Teile. Unter diesen Eigenschaften kommt die Form bei weitem am häufigsten in Betracht, und man rechnet deshalb die Anatomie auch zu den morphologischen Wissenschaften, wozu ausser ihr die Entwickelungsgeschichte und die vergleichende Anatomie gehören. Die letztere vergleicht die Verschiedenheiten im Bau verschiedener Tiere mit einander, und beleuchtet wissenschaftlich deren Zustandekommen.

Die Anatomie des Menschen wird eingeteilt in allgemeine Anatomie und specielle oder descriptive Anatomie, *Anatomia descriptiva.* Die erstere umfasst die Gewebelehre, Histologia, nämlich die Lehre vom Aufbau des Körpers aus kleinsten, gewöhnlich nur mit dem Mikroskop erkennbaren Teilchen und der Zusammenfügung der letzteren zu Organen und Reihen oder Systemen von solchen. Die Histologie ist mehr und mehr eine selbständige Wissenschaft geworden; derjenige Teil derselben, der sich mit mikroskopischer Erforschung der einzelnen Organe beschäftigt, wird auch specielle Gewebelehre oder mikroskopische Anatomie genannt und als ein durch jenes Hilfsmittel gewonnener Abschnitt der descriptiven Anatomie aufgefasst. Die anatomische Technik oder Zergliederungskunst im weiteren Sinne lehrt die Handgriffe und anderen mechanischen, chemischen und optischen Hilfsmittel kennen, durch welche die Kenntnis des Aufbaues oder der Structur der Organe erlangt wird; die der Histologie anheimfallende Erörterung des Aufbaues aus anatomischen Elementarteilen, namentlich Zellen wird, als die Lehre von der Textur, gewöhnlich besonders unterschieden.

Die descriptive Anatomie, ursprünglich eine beschreibende Naturwissenschaft, hat alle die oben genannten Disciplinen nach und nach aus sich hervorgehen lassen und sich ausserdem in die systematische oder die eigentliche descriptive und in die topographische Anatomie, *Anatomia topographica,* gesondert. In dieser letzteren werden die einzelnen Organe und Körperteile als bekannt vorausgesetzt und nur hinsichtlich ihrer Lage und des Raumes, den sie in den verschiedenen Regionen des Körpers einnehmen, abgehandelt. Die Anatomie der Körpergegenden oder *Regionen* bildet die Grundlage für die plastische Anatomie, welche besonders für die Künstler und Kunstverständigen bestimmt ist und es mit den äusseren Formen des lebenden Körpers zu thun hat, wie sie durch tiefer gelegene Teile bedingt werden. Insofern zahlreiche anatomische Thatsachen insbesondere für die Chirurgie von Bedeutung sind, unterscheidet man hiernach auch eine chirurgische Anatomie.

In das Gebiet der descriptiven Anatomie fallen die *Varietäten;* dies sind Abweichungen vom normalen Bau, welche schon bei der ersten Bildung des Körpers entstanden sind und keine beträchtlichen Störungen der Function der Organe oder der Gesundheit hervorrufen. Einige der sehr zahlreichen Varietäten sind in chirurgischer oder in vergleichend-anatomischer Hinsicht von Interesse und nur solche sind hier berücksichtigt (mit kleinerer Schrift gedruckt).

Die pathologische Anatomie lehrt die durch krankhafte Processe während der Entwickelung oder während des Lebens hervorgerufenen Abweichungen in den physicalischen Eigenschaften der Organe kennen. Endlich ist aus der Anatomie als jüngster Spross ein Abschnitt der physischen Anthropologie hervorgegangen, die noch im Entstehen begriffene Anatomie der

Rassen. Die Einteilung der descriptiven Anatomie geschieht nach Betrachtungen und Systemen, die der allgemeinen Anatomie angehören, und lautet:

Osteologia, Knochenlehre.
Syndesmologia, Bänderlehre.
Myologia, Muskellehre.
Splanchnologia, Eingeweidelehre.
Angiologia, Gefässlehre.
Neurologia, Nervenlehre.
Organa sensuum et integumentum commune, die Lehre von den Sinnesorganen, incl. der äusseren Haut, die auch wohl Aesthesiologie genannt worden ist.

Die Unterabteilungen ergeben sich aus dem Inhaltsverzeichnis. In der Syndesmologie werden auch die Gelenke und Gelenkknorpel abgehandelt. In der Lehre von den Eingeweiden wird für eine Anzahl von Organen, die zu einer bestimmten physiologischen Function zusammenwirken, der Ausdruck Apparat angewendet, z. B. Apparatus intestinalis, Verdauungsapparat.

Anatomische Terminologie. Die descriptive Anatomie, mit der es dieses Lehrbuch allein zu thun hat, benutzt bestimmte Kunstausdrücke, um die Teile des Körpers und andererseits, um die räumlichen Beziehungen genau zu bezeichnen. Erstere sind regelmässig der lateinischen oder griechischen, selten der arabischen oder anderen Sprachen entnommen oder nachgebildet und entsprechen im letzteren Falle keineswegs immer den von der classischen Philologie zu stellenden Anforderungen, was für eine, zum Teil technische, beschreibende Naturwissenschaft unerheblich ist. Bei der Beschreibung wird der menschliche Körper aufrecht stehend gedacht, mit herabhängenden Armen, dem Vorderarm jedoch keine bestimmte Lage im Raum zugeschrieben, während die ältere Anatomie sich die Handflächen nach vorn gewendet zu denken pflegte. Der Körper wird durch eine senkrecht gedachte Scheidewand in eine rechte und linke Hälfte geteilt. Diese ideale Scheidewand heisst die *Medianebene,* die Richtung nach ihr hin *medianwärts,* die von ihr weg *lateralwärts.* Die Medianebene des Körpers steht wie die Längsaxe des letzteren selbst *vertical,* die in rechtem Winkel zur Medianebene gerichteten Ebenen und Linien sind entweder *horizontale,* der Erdoberfläche parallele oder *transversale,* in der Querrichtung des Körpers oder seiner einzelnen Abschnitte verlaufende. Parallel der Medianebene verlaufende Ebenen oder Linien, von denen die letzteren aber zugleich horizontal gelegen sein müssen, heissen *sagittale,* solche, die der Stirnfläche parallel gerichtet sind, daher nach *vorn* oder *hinten* schauen, *frontale* Ebenen. Mit *lateral* oder *medial* werden Teile bezeichnet, die von der Medianebene entfernter oder der letzteren näher gelegen sind, die betreffenden Richtungen aber werden wie gesagt nicht durch Adjectiva, sondern durch Adverbien ausgedrückt, man sagt: ein Rohr verläuft medianwärts oder in medialer Richtung, nicht aber: es verläuft medial.

Mit *innen* und *aussen* wird ausschliesslich die Richtung in Bezug auf das Innere von Organen, Körperhöhlen, Körpergegenden bezeichnet. Die Richtung nach innen kann zugleich medianwärts gehen, beide Ausdrücke sind streng aus einander zu halten. Länge und *longitudinale* Richtung, Breite oder Querrichtung, Dicke beziehen sich ausschliesslich auf die grösste, mittlere oder kleinste Dimension räumlich ausgedehnter Teile. Lateinisch wird dann das Adjectiv *transversus* gesetzt, während transversal, wie oben bemerkt wurde, auf die Querrichtung zur Medianebene bezogen wird. Wenn die Erstreckung nur in einer Ebene stattfindet, redet man nur von Länge und Breite, bei cylindrischen oder mehr linearen Objecten von deren Länge und Dicke. Dagegen meint der Ausdruck: Höhe stets die Ausdehnung in verticaler Richtung beim aufrechtstehenden Körper. Mit *oben* und *unten* bezeichnet man die Richtungen nach dem Scheitel, resp. nach den Fusssohlen. Unter oberflächlich und tief, *superficialis* und *profundus*, wird die Lage in geringerer oder grösserer Entfernung von der äusseren Oberfläche der Teile, Organe oder des Körpers und namentlich die geringere oder grössere Entfernung von der nächst benachbarten äusseren Haut verstanden.

Zwischen die Adjective, die sich auf die Höhenlage in verticaler Richtung beziehen, *superior* und *inferior,* sowie zwischen *externus* und *internus,* welche die Entfernung von der

Oberfläche charakterisieren, lässt sich das Mittelglied *medius* einschieben. Bei einer Mittellage zwischen lateralis und medialis würde aber medius leicht mit medialis, namentlich in Abkürzungen verwechselt werden können, deshalb wird es an dieser Stelle durch *intermedius* ersetzt

Am Rumpfe ist es erwünscht, die Richtung nach dem Kopfe, resp. nach dem Steissende, unabhängig von der Lage des Körpers im Raume bezeichnen zu können. Im ersteren Fall wird *cranialis,* in letzterem *caudalis* verwendet. Da nun die Fortsetzung der cranialen Richtung am Kopfe nicht mehr gut als cranial bezeichnet werden kann, so benennt man diese Richtung bis zum Munde oder der Nase hin als *rostral.* Die Richtung nach vorn wird, wenn sie unabhängig von der Lage im Raume charakterisiert werden soll, als *ventralis,* die nach hinten als *dorsalis* bezeichnet.

An den Extremitäten gelten zwar die oben erwähnten Bezeichnungen: vorn, hinten, oben, unten, lateralwärts, medianwärts ebenfalls, speciell für den Oberarm, Oberschenkel und zum Teil noch für den Unterschenkel. Doch ist es auch hier wünschenswert, von der Lage im Raume unabhängige Bezeichnungen zu besitzen, und es bezeichnen *proximal* an den Extremitäten die Richtung nach dem Rumpfe hin, *distal* die Richtung vom Rumpfe weg, *radial,* resp. *tibial* und *ulnar,* resp. *fibular* die durch den Daumen und die grosse Zehe, andererseits durch den kleinen Finger und die kleine Zehe in der Querrichtung des Vorderarmes und der Hand, sowie am Unterschenkel und Fuss gegebenen Richtungen. Ebenfalls sind an den Extremitäten der Ausdruck *dorsal* für die Streckseiten verwendet, die Beugeseiten aber werden am Vorderarm und der Hand als *volar,* am Fusse als *plantar* bezeichnet. Bei den compliciert gebauten Sinnesorganen, dem Auge und inneren Ohr sind noch besondere conventionelle Lagebezeichnungen üblich.

Partes corporis humani.

Die allgemeine Betrachtung der äusseren Form des menschlichen Körpers lehrt, dass derselbe in vier Hauptabteilungen: Kopf, Hals, Rumpf und Extremitäten zerfällt.

Der Kopf, *Caput,* besitzt eine sehr vollständige knöcherne Grundlage und besteht aus dem nach oben und hinten liegenden, grösseren, eiförmigen Schädel, Cranium, und dem nach unten und vorn liegenden, kleineren, unregelmässig viereckigen Gesicht oder Antlitz, Facies. Der höchste Teil des Schädels, der Scheitel, Vertex, trennt den Vorderkopf, Sinciput, vom Hinterkopf, Occiput; diese Gegenden sind vom Haupthaar bedeckt, mit Ausnahme der Stirn, Frons, welche den vorderen unteren Teil des Vorderkopfes bildet. An den Seiten des Schädels bemerkt man die Schläfen, Tempora, deren hinterer Teil gleichfalls behaart ist; und die äusseren Ohren, Auriculae. Die Grundfläche des Schädels, Basis cranii externa, schliesst sich an den Gesichtsteil des Kopfes und an den Hals. Im Inneren enthält der Schädel die grosse, das Hirn einschliessende Schädelhöhle, Cavum cranii, und die inneren Gehörorgane, Aures internae.

Das Gesicht enthält in der Mitte die äussere Nase, Nasus, mit ihrer Spitze, Apex nasi, dem Rücken, Dorsum nasi, den Nasenflügeln, Alae nasi, den Nasenlöchern, Nares, und zwischen letzteren eine Scheidewand, Septum nasi. Unter der Nase liegt die Mundgegend, Regio oralis, welche die Ober- und Unterlippe, Labium superius et inferius, und zwischen beiden den Mund oder die Mundspalte, Os, enthält: auf jeder Seite wird die Mundgegend von den Backengegenden durch eine vom Nasenflügel herablaufende Furche, Sulcus nasolabialis, abgegrenzt und von dem unter ihr liegenden Kinn, Mentum, durch eine gebogene Querfurche, Sulcus mentolabialis, getrennt. Zu beiden Seiten der Nasenwurzel liegen die Augengegenden, Regiones orbitales, mit dem oberen und unteren Augenlide, Palpebra superior et inferior, und der Augenlidspalte, Rima palpebrarum, in welcher der vordere Teil des Augapfels, Bulbus oculi, sichtbar wird: eine jede Augengegend wird von der Stirn durch die Augenbraue, Supercilium, geschieden und unterwärts durch eine, unter dem unteren Augenlide schräg gegen die Wange hinabsteigende, breite Furche, Sulcus infrapalpebralis, begrenzt. Auf die Augengegenden folgen nach unten und lateralwärts die Backen, Buccae. Unter dem

Kinn und den Backen liegt jederseits die Unterkinn- oder Unterkiefergegend, Regio submaxillaris, und die mediane Regio submentalis, welche an den Hals sich schliessen, und hinter dieser, unter dem Ohre, die stark vertiefte Unterohrgegend, Fossa retromandibularis. Das Gesicht enthält vier Höhlen, die beiden Augenhöhlen, Orbitae, die Nasenhöhle, Cavum nasi, welche durch die Nasenscheidewand, Septum nasi, in zwei Seitenhälften geteilt ist, und die Mundhöhle, Cavum oris mit der Zunge, Lingua, und den Fauces.

Der Hals, Collum, verbindet den Kopf mit dem Rumpfe, seine hintere gewölbte Seite wird Nacken, Cervix s. Nucha, genannt. An seiner vorderen Fläche bemerkt man eine vom Kehlkopf gebildete Hervorragung, den Adamsapfel, Prominentia laryngea, und die unter ihr liegende Kehlgrube, Fossa jugularis, an den Seitenflächen die unterwärts von den hervorragenden Schlüsselbeinen begrenzten Oberschlüsselbeingruben, Fossae supraclaviculares majores. Im Inneren enthält der Hals den Kehlkopf, Larynx, den Schlundkopf, Pharynx, auch den oberen Teil der Luftröhre, Trachea, und der Speiseröhre, Oesophagus.

Der Rumpf, Truncus, zerfällt in die Brust, Thorax, und den Bauch, Abdomen. Die gemeinschaftliche Grundlage dieser Abteilungen ist die Wirbelsäule oder das Rückgrat, Columna vertebralis, welche den Kanal für das Rückenmark, Canalis vertebralis, in sich schliesst; sie liegt hinten, im Rücken, Dorsum. Die Grundlage des Thorax ist ein hauptsächlich von den Rippen, der Wirbelsäule und dem Brustbein gebildeter Käfig, welcher die geräumige, Herz und Lungen enthaltende Brusthöhle, Cavum thoracis, einschliesst; diese wird durch das Zwerchfell, Diaphragma, von der Bauchhöhle geschieden. An der vorderen Seite der Brust, Pectus, bemerkt man in der Mitte die Brustbeingegend, *Regio sternalis;* seitwärts die *Regiones mammales,* Gegenden der Brüste, Mammae, dazwischen beim Weibe den Busen, *Sinus*,* und zwischen den Regiones mammales mit der Papilla mammae und zwischen den letzteren und den Schlüsselbeinen die flachen Unterschlüsselbeingegenden, *Regiones infraclaviculares.* Die Seitenflächen der Brust oder die Rippengegenden, *Regiones costales laterales,* sind stark gewölbt; hinten bemerkt man die Schulterblattgegenden, *Regiones scapulares.* Einige in Gedanken an jeder Seite des Thorax gezogene Linien werden mit besonderen Namen bezeichnet, nämlich die *Linea sternalis* längs des lateralen Randes des Brustbeines, die *Linea mamillaris* senkrecht durch die Brustwarze, die *Linea parasternalis* in der Mitte zwischen beiden oder statt derselben die sogenannte Linea costoarticularis von der Articulatio sternoclavicularis zur Spitze der elften Rippe, die *Linea axillaris* senkrecht vom Centrum der Achselhöhle und auf dem Rücken die *Linea scapularis,* vertical das untere Ende des Schulterblattes schneidend. Die Grenze zwischen dem Rücken und dem Nacken wird durch den stärker hervorragenden siebenten Halswirbel bezeichnet. — Die Halbierungslinien des Körpers heissen *Linea mediana anterior* und *Linea mediana posterior.*

Das Abdomen zerfällt in einen oberen und unteren Teil, in den eigentlichen Bauch und das Becken, Pelvis; diese werden von der unteren Hälfte der Wirbelsäule, den Hüft- oder Beckenknochen, und von Muskeln und Fascien zusammengesetzt und enthalten eine zusammenhängende sehr grosse Höhle, die Bauch- und Beckenhöhle, Cavum abdominis et pelvis, welche den Digestions- und Harnabsonderungsapparat und einen Teil der Geschlechtsorgane in sich schliesst. Die vordere Fläche des Bauches ist gewölbt; in ihrer Mitte bemerkt man unmittelbar unter dem Brustbein die flache sogenannte Herzgrube, Scrobiculus cordis; weiter abwärts eine vertiefte runzlige Narbe, den Nabel, Umbilicus; ganz unten eine mit krausen Haaren besetzte Hervorragung, den Schamberg, Mons pubis, und unter diesem die äusseren Geschlechtsorgane. Die Seiten des Bauches, Latus, zeigen oben eine schwache Wölbung, welche von den untersten Rippen herrührt; die Mitte ist vertieft; unten ragen die oberen Ränder der Beckenknochen oder die Hüftbeinkämme, Cristae iliacae, hervor, und unter diesen die gewölbten Hüften, Coxae. Die Hinterseite des Bauches, Lumbi, ist durch die Biegungen der Wirbelsäule oben vertieft, unten gewölbt. Letztere gewölbte dreieckige Gegend nennt man das Kreuz, *Regio sacralis;* seitwärts wird sie vom Gesäss oder den Hinterbacken, Nates, begrenzt und endigt nach unten in der tiefen Gesässspalte, Crena ani, in welcher der After,

Anus, sich findet. Die Weichteile am Beckenausgang, zwischen dem After und den äusseren Geschlechtsteilen, fasst man als Damm, Perineum, dessen Bestandteile sich in die Tiefe erstrecken, zusammen.

Teilt man die Wände des Bauches künstlich durch zwei Linien, welche in der Höhe der letzten Rippen und der Hüftbeinkämme horizontal um den Bauch gezogen werden, so erhält man drei Abteilungen, deren jede in Unterabteilungen zerfällt. Die obere Abteilung ist die Oberbauchgegend; sie enthält in der Mitte die Magengegend, *Regio epigastrica,* und oberhalb dieser die Herzgrube, *Scrobiculus cordis;* neben der Magengegend liegen die gewölbten Unterrippengegenden, *Regiones hypochondriacae,* welche hinten an den Rücken, oben an die Regiones costales laterales grenzen. Die mittlere Abteilung, die Mittelbauchgegend, *Regio mesogastrica,* enthält in der Mitte die Nabelgegend, *Regio umbilicalis:* neben dieser die concaven Seitenbauchgegenden, *Regiones abdominales laterales;* hinter den letzteren bis zur Mittellinie der Hinterseite des Rumpfes die Lendengegenden, *Regiones lumbales.* Die untere Abteilung, die dreieckige stark gewölbte Unterbauchgegend, *Regio hypogastrica,* reicht bis zum Schamberg herab, woselbst die Schamgegend, *Regio pubica*, anhebt; die vertieften schräg gerichteten Gegenden der Schenkelbeuge, neben der Regio hypogastrica und pubica, werden die Weichen oder Leisten, Inguina oder *Regiones inguinales,* genannt; an diese grenzen lateralwärts die Hüftgegenden, *Regiones coxarum,* an welche mehr hinterwärts die Nates und endlich die Regio sacralis sich anschliessen.

Die oberen Extremitäten, *Extremitates superiores*, schliessen sich durch die Schlüsselbeine und Schulterblattgegenden an den Thorax an. Ihr erhabenster Teil ist die Achsel oder Schulter, Axilla, deren oberes laterales Ende von der Schulterecke, Acromion, gebildet wird. An die Achsel schliesst sich der rundliche Oberarm, Brachium; unter der Achsel, zwischen dem Oberarm und Thorax, liegt die Achselgrube, Fossa axillaris. Sie wird vorn von der Plica axillaris anterior, hinten von der Plica axillaris posterior begrenzt. Durch den Ellenbogen, Cubitus, hängt der Vorderarm, Antibrachium, mit dem Oberarm zusammen; dieser ist oben dicker und rundlich, unterwärts dünner und platter. Am Oberarm unterscheidet man die Facies anterior, posterior, lateralis, medialis, sowie die Sulci bicipitales, lateralis und medialis, am Vorderarm den Margo radialis, Margo ulnaris, die Facies dorsalis und Facies volaris. An den Vorderarm grenzt die Hand, Manus, vermittels der schmaleren Handwurzel, Carpus; auf diese folgt die Mittelhand, Metacarpus, von welcher die fünf Finger, Digiti manus, strahlenförmig auslaufen. Diese werden benannt oder vom Daumen an gezählt: der Daumen, Digitus I oder Pollex, der Zeigefinger, Digitus II oder Index, der Mittelfinger, Digitus III oder Digitus medius, der Ringfinger, Digitus IV oder annularis, der kleine Finger, Digitus V oder Digitus minimus. Bei schlanken schöngeformten, namentlich ferner an weiblichen Händen pflegt der Zeigefinger ein wenig länger als der Ringfinger zu sein, häufig ist es umgekehrt oder zuweilen sind beide Finger von gleicher Länge. An der Hand unterscheidet man den gewölbten Handrücken, Dorsum manus, die flach vertiefte Hohlhand oder Handteller, Vola manus s. Palma, den radialen vorderen Rand, Margo radialis, und den ulnaren Rand, Margo ulnaris, endlich an den Fingern die Rücken- und Hohlhandfläche, Facies dorsalis und volaris, den radialen und ulnaren Rand, Margo radialis und ulnaris. Das proximale oder obere Ende aller Teile des Armes und der Hand ist gegen die Achsel, das distale oder untere gegen die Fingerspitzen hin gerichtet.

Die unteren Extremitäten, *Extremitates inferiores,* enthalten oben die Hüften, Coxae, welche an den Bauch sich anschliessen und mit ihm die Hüftgegenden, Regiones coxarum, bilden. Der obere Rand jeder Hüftgegend wird von dem Hüftbeinkamm, Crista iliaca, gebildet; ihr hervorragendster Punkt liegt tiefer und enthält den grossen Schenkelhöcker oder Rollhügel, Trochanter major. Auf die Hüfte folgt der rundliche, oben dickere, unten dünnere, Oberschenkel, Femur, an dessen vorderer Fläche oben die Fossa subinguinalis liegt; seine hintere Fläche wird vom Gesäss durch eine gebogene Querfurche, Sulcus glutaeus, abgegrenzt. Das Knie, Genu, an welchem man vorn die hervorragende Kniescheibe, Patella, hinten die Kniekehle, Poples, bemerkt, verbindet den Unterschenkel, Crus, mit dem

Oberschenkel; an letzterem unterscheidet man die Facies anterior, posterior, medialis und lateralis. Der Unterschenkel hat eine Facies posterior und anterior, er zeigt nach oben und hinten die dickere gewölbte Wade, Sura; nach unten wird er beträchtlich dünner und zeigt zwei seitliche Hervorragungen, den lateralen und medialen Knöchel, Malleolus lateralis et medialis. Der Fuss, Pes, zerfällt in die Fusswurzel, Tarsus, den Mittelfuss, Metatarsus, und die Zehen, Digiti pedis. Man unterscheidet den Fussrücken, Dorsum pedis, die Fusssohle, Planta, den medialen und lateralen Fussrand, Margo pedis lateralis et medialis. Den hintersten schmalsten Teil der Fusswurzel nennt man die Ferse, Calx; nach vorn wird der Fuss allmählich breiter und endigt mit den Zehen, welche vom medialen Fussrande an wie die Finger von I—V abgezählt werden; die erste ist die grosse Zehe, Hallux, die fünfte die kleine Zehe, Digitus quintus pedis. Ihre Flächen und Ränder bezeichnet man als Facies dorsales, plantares, Margines laterales und mediales.

Regiones corporis humani.

281—285. Die Einteilung des Körpers in Regionen (Fig. 281—285,*) gehören der topographischen Anatomie an. Soweit sie schon bei der Erörterung der einzelnen Abteilungen in Betracht kommen, wurden sie im vorhergehenden bereits erwähnt. Die sämtlichen Regionen in übersichtlicher Zusammenstellung gruppieren sich folgendermassen:

Regiones capitis
Regio frontalis
Regio supraorbitalis
Regio parietalis
Regio occipitalis
Regio temporalis
Regio auricularis
Regio mastoidea
Regiones faciei
Regio nasalis
Regio oralis
Regio labialis superior
Regio labialis inferior
Regio mentalis
Regio orbitalis
Regio palpebralis superior
Regio palpebralis inferior
Regio infraorbitalis
Regio buccalis
Regio zygomatica
Regio parotideomasseterica
  Fossa retromandibularis
Regiones colli
Regio colli anterior
  Regio submentalis
  Regio hyoidea
  Regio subhyoidea
  Regio laryngea
  Regio thyreoidea
  Regio suprasternalis
    Fossa jugularis
  Regio submaxillaris
  Fossa carotica
Regio sternocleidomastoidea
  Fossa supraclavicularis minor
Regio colli lateralis
  Fossa supraclavicularis major
  Trigonum omoclaviculare
Regio colli posterior
  Regio nuchae
    Fovea nuchae
Regiones pectoris
Regio pectoris anterior
  Regio sternalis
  Regio clavicularis
  Regio infraclavicularis
    Fossa infraclavicularis**) [Mohrenheimi]
  Regio mammalis
  Regio inframammalis

* Diese Citate beziehen sich auf den im gleichen Verlage erschienenen Handatlas der Anatomie des Menschen von W. Spalteholz. Leipzig bei S. Hirzel. 1895.

Regio pectoris lateralis
  Regio axillaris
    Fossa axillaris
  Regio costalis lateralis
Regiones abdominis
Regio epigastrica
Regio hypochondriaca
Regio mesogastrica
  Regio umbilicalis
  Regio abdominalis lateralis
Regio hypogastrica
  Regio pubica
  Regio inguinalis
Regiones dorsi
Regio mediana dorsi
Regio interscapularis
Regio scapularis
Regio suprascapularis
Regio infrascapularis
Regio lumbalis
Regio coxae
Regio sacralis
Regio glutaea
Regio perinealis
  Regio analis
  Regio urogenitalis
Regio pudendalis
Regiones extremitatis superioris
Regio acromialis
Regio deltoidea
Regio brachii lateralis
Regio brachii medialis
Regio brachii anterior
Regio brachii posterior
Regio cubiti anterior
  Fossa cubitalis
Regio cubiti posterior
  Regio olecrani
Regio cubiti lateralis
Regio cubiti medialis
Regio antibrachii volaris
Regio antibrachii dorsalis
Regio antibrachii radialis
Regio antibrachii ulnaris
Regio dorsalis manus
Regio volaris manus
Regiones digitales [manus]
  Regiones dorsales digitorum
  Regiones unguiculares
  Regiones volares digitorum
Regiones extremitatis inferioris
Regio femoris anterior
  Fossa subinguinalis
Regio femoris lateralis
  Regio trochanterica
Regio femoris posterior
Regio femoris medialis
Regio genu anterior
  Regio patellaris
Regio genu posterior
  Fossa poplitea
Regio cruris anterior
Regio cruris posterior
  Regio suralis
Regio cruris lateralis
Regio cruris medialis
Regio malleolaris lateralis
Regio malleolaris medialis
  Regio retromalleolaris lateralis
  Regio retromalleolaris medialis
Regio calcanea
Regio dorsalis pedis
Regio plantaris pedis
Regiones digitales pedis
Regiones dorsales digitorum pedis
Regiones unguiculares
Regiones plantares digitorum pedis

Osteologia.

Das Knochengerüst, *Skelet*, besteht aus einer grossen Anzahl einzelner Knochen, *Ossa*, welche durch besondere Verbindungsmittel, Bänder und Gelenke vereinigt sind. Es ist nach vollkommen seitlicher Symmetrie gebaut, so dass die meisten Knochen paarweise vorhanden sind, und die unpaaren, in der Medianebene zusammengewachsenen aus zwei einander ähnlichen Seitenhälften bestehen.

Nach ihrer Form unterscheidet man lange Knochen, *Ossa longa,* kurze Knochen, *Ossa brevia,* platte Knochen, *Ossa plana;* einige Knochen, *Ossa pneumatica,* enthalten auch lufthaltige Höhlen, Cellulae.

Die langen oder Röhrenknochen haben ein längliches cylindrisches oder mehr prismatisches Mittelstück, *Diaphysis* und von der letzteren durch die *Synchondroses epiphyseos* während der Entwickelung in querer oder schräger Richtung abgetrennten Enden oder Epiphysen, *Epiphyses.* Beim Erwachsenen sind letztere mit dem Mittelstück verschmolzen. *Apophyses,* Apophysen, werden aus besonderen Knochenkernen hervorgegangene Auswüchse der Knochen genannt, auch sie sind beim Erwachsenen mit ihrer Basis verschmolzen. Mittels ihrer Gelenkflächen, *Facies articulares,* berühren sich benachbarte Knochen mehr oder weniger genau.

An den Knochen unterscheidet man die *Substantia compacta,* welche die äussere feste Rinde oder *Substantia corticalis,* bildet und die innere, spongiöse Knochensubstanz, *Substantia spongiosa.* Bei den platten Schädelknochen ist dieselbe zwischen zwei Tafeln compacter Substanz eingeschlossen und wird hier *Diploë* genannt.

Die spongiöse Substanz enthält Markräume; wenn letztere zusammenfliessen, entsteht in der Axe der Röhrenknochen ein länglicher Hohlranm, *Cavum medullare,* der vom Knochenmark, der *Medulla ossium,* ausgefüllt wird. Das Knochenmark sieht teils gelb aus, *Medulla ossium flava,* so in den Diaphysen der Röhrenknochen, teils rötlich, *Medulla ossium rubra,* so in den Epiphysen, in der Diploë, und im Inneren der Rippen.

Die Blutgefässe der Knochen treten in dieselben durch kleine an der Oberfläche gelegene Ernährungslöcher, *Foramina nutricia,* sie verlaufen zuerst in der Substantia corticalis, oft eine lange Strecke nahe in der Richtung der Axe der Diaphysen der langen Röhrenknochen, in einem Kanal, *Canalis nutricius,* und gelangen dann in die Markhöhle. Die grösseren dieser Knochen haben ein Haupternährungsloch, meist an einer bestimmten Stelle ihrer Länge, nämlich zwischen dem proximalen und mittleren Drittteil. Man unterscheidet die *Aa. nutriciae* und *Vv. nutriciae,* letztere begleiten meist in doppelter Anzahl die Arterien und sind ausserhalb des Knochens mit Klappen im Inneren versehen, wenigstens ist dies an der unteren Extremität der Fall.

Die Oberfläche des Knochens wird von der Beinhaut, *Periosteum,* fester oder lockerer überkleidet. Das Periost besteht aus festem Bindegewebe.

Die Osteologie betrachtet die einzelnen Knochen, besonders rücksichtlich ihrer Configuration und Lage, und zwar im frischen Zustande, mit Periost, Knochenmark und den Gelenkknorpeln, wenn diese besondere Eigentümlichkeiten darbieten. Ausser dieser allgemeinen Gestaltung der Knochen, ausser ihren Flächen, Facies, ihren Rändern, Margines, ihren Winkeln,

Anguli — betrachtet sie noch die Erhabenheiten und Vertiefungen, durch welche ihre äusseren Flächen uneben werden, aber an Ausdehnung gewinnen. Erstere heissen im allgemeinen Fortsätze, Processus, erhalten aber nach ihrer Gestalt besondere Namen. Tubera sind rauhe mit breiter Basis aufsitzende grössere Höcker; Tubercula — kleinere solcher Höcker; Spinae — meist dünne und spitze Stacheln; Lineae — rauhe, wenig hervorragende Linien; Cristae, Kämme oder Leisten — schärfere, stärker hervorspringende Linien oder Ränder. Ein glatter, zur Bildung eines Gelenkes beitragender Vorsprung wird ein Gelenkkopf, Caput, genannt, wenn er halbkugelförmig ist; dagegen Gelenkknorren, Condylus, wenn er mehr platte Flächen zeigt; die rauhen, darüber gelegenen Vorsprünge, an welche sich Ligamente oder Muskeln setzen, werden am Humerus und dem Femur Epicondylus genannt. Der dünnere Teil, auf welchem ein Gelenkkopf oder ein Condylus sitzt, heisst ein Knochenhals, Collum. Eine flachere Vertiefung oder Grube nennt man Fovea, eine mehr ausgeprägte längliche Fossa oder wenn sie klein ist Fossula; dringt sie tief zwischen Knochenwände ein, so heisst sie eine Höhle, Sinus. Ist ein von aussen zugänglicher Raum zwischen Knochenwänden durch dünne Knochenblätter in mehrere Fächer abgeteilt, so nennt man diese Knochenhöhlen oder Knochenzellen, Cellulae. Ist die Vertiefung zur Aufnahme eines Caput oder Condylus bestimmt, so heisst sie Gelenkgrube, Cavum articulare, und zuweilen Fossa, z. B. Fossa mandibularis. Sulcus s. Semicanalis ist eine längliche Vertiefung, Incisura ist ein Ausschnitt an einem Knochenrande. Eine Öffnung, welche den Knochen vollkommen durchdringt, heisst Fissura, wenn sie eine längliche Spalte — Canalis, wenn sie einen längeren Gang — Foramen, wenn sie ein kurzes Loch bildet; diese Öffnungen unterscheiden sich von den Foramina nutricia dadurch, dass sie den Knochen von der einen Fläche zur anderen gänzlich durchbohren und ihre Wände von dichter Rindensubstanz gebildet werden, wogegen letztere Foramina in und durch die Rinde nur bis in die Substantia spongiosa eindringen. Die speciellen Benennungen dieser Erhabenheiten und Vertiefungen werden von ihrer Gestalt, Ähnlichkeit mit anderen Gegenständen, Lage und Beziehung zu benachbarten Teilen u. a. m. entnommen.

Die Anzahl der Skeletknochen beträgt 218, wovon 34 unpaar sind. Dazu kommen noch 6 Gehörknöchelchen (s. Organon auditus) und als Varietäten überzählige Knochen des Carpus und Tarsus, sowie accessorische Sesambeine.

Columna vertebralis.

Die Wirbelsäule, *Columna vertebralis,* wird von 26 einzelnen über einander liegenden Knochen gebildet, reicht vom Kopfe bis zum unteren Ende des Rumpfes herab, und zerfällt, nach den Gegenden des letzteren, in vier Abteilungen. Der Halsteil besteht aus den Vertebrae cervicales, der Brust- oder Rückenteil aus den Vertebrae thoracales, der Lendenteil aus den Vertebrae lumbales. Diese drei Abteilungen bestehen aus zusammen 24 gesonderten Wirbeln, der untere Abschnitt der Wirbelsäule aber aus dem von verschmolzenen Vertebrae sacrales resp. coccygeae gebildeten Os sacrum und Os coccygis.

Die Wirbel, *Vertebrae* (Fig. 78 u. 79), haben eine ringförmige Gestalt und bestehen aus dem vorderen dicken Körper, *Corpus vertebrae,* und dem hinteren zackigen Bogen, *Arcus vertebrae,* zwischen beiden bleibt eine weite Öffnung, *Foramen vertebrale.* 78. 79.

Die vordere und die Seitenflächen des Körpers sind nach der Querrichtung gewölbt, in senkrechter Richtung etwas concav, indem der obere und untere Rand des Körpers wulstig hervorspringt; die hintere Fläche, welche den vorderen Umfang des Foramen vertebrale bildet, ist schwach concav; übrigens sind sie

sämtlich glatt und mit vielen kleinen Foramina nutricia versehen, namentlich die hintere. Die obere und untere Fläche, durch welche die Wirbel mit einander sich verbinden, sind rauher und entweder eben oder schwach vertieft. Der Körper besteht fast nur aus spongiöser, von einer sehr dünnen Rinde umgebener Knochensubstanz.

Der mit dickerer Rinde versehene *Arcus* geht an jeder Seite vermittels einer dünneren Wurzel, *Radix arcus vertebrae,* vom Körper aus, wird nach hinten breiter und platter und besteht hier grösstenteils aus sieben an einander grenzenden Fortsätzen. Nach hinten, dem Körper gegenüber, ragt der Dornfortsatz, *Processus spinosus,* hervor; zu beiden Seiten die Querfortsätze, *Processus transversi;* nach oben und unten die Gelenkfortsätze, *Processus articulares, superiores* und *inferiores;* die oberen sind auf ihrer hinteren, die unteren auf der vorderen Fläche überknorpelt, *Facies articulares superiores et inferiores.* Zwischen den Processus articulares und dem hinteren Umfange des Körpers, über und unter den Wurzeln des Bogens, liegen an jeder Seite zwei Ausschnitte, *Insicurae vertebrales, superior* et *inferior,* von denen der untere der tiefste ist, und welche, indem bei der Vereinigung von je zwei Wirbeln der untere Ausschnitt des höher liegenden Wirbels mit dem oberen des tiefer liegenden zusammentrifft, zwischen je zwei Wirbeln das Zwischenwirbelloch, *Foramen intervertebrale,* bilden.

Im allgemeinen nehmen die Wirbel von oben nach unten an Grösse zu und verändern ihre Gestalt; aber sehr allmählich, so dass zwei benachbarte Wirbel einander sehr ähnlich, zwei entfernte aber sehr verschieden sind.

80. 81. *Vertebrae cervicales.* (Fig. 80 und 81.) Die sieben Halswirbel haben einen niedrigen Körper, dessen Umfang bei den oberen rundlich viereckig, bei den unteren bohnenförmig ist. Die Verbindungsflächen sind ausgehöhlt, die obere in transversaler Richtung concav, die untere an den lateralen Rändern convex und zugleich von vorn nach hinten concav, so dass benachbarte Wirbel aufeinander passen. Das Foramen vertebrale ist verhältnismässig weit und dreieckig; die Processus articulares liegen hinter den Querfortsätzen, stehen sehr schräg und ihre Gelenkflächen sind eben oder leicht gewölbt; die des Processus articularis superior convex, die des inferior concav. Die Processus spinosi sind meist in zwei Zacken gespalten. Ein charakteristisches Merkmal sämtlicher Halswirbel sind die kurzen platten, von einem Loche, *Foramen transversarium,* durchbohrten Processus transversi, welche überdies auf ihrer oberen Fläche ausgehöhlt und mit einem vorderen und hinteren kleinen Höcker oder stumpfen Zacken, *Tubercula, anterius* et *posterius* versehen sind. Jeder dieser Querfortsätze besteht eigentlich aus zwei Knochenstücken oder Wurzeln, welche das Foramen transversarium einschliessen, lateralwärts von demselben durch ein mittels des *Sulcus n. spinalis* rinnenförmig ausgehöhltes Knochenblatt vereinigt sind und endlich in die beiden Höcker auslaufen; das hintere Stück ist der eigentliche Processus transversus (proprius); das vordere Stück *(Processus costarius)* ist einer (rudimentären) Rippe homolog.

Der *Atlas* (Fig. 82) ist der erste Halswirbel: er hat keinen Körper, sondern anstatt desselben einen kurzen platten Bogen, *Arcus anterior*, auf dessen vorderer Fläche ein Höcker, *Tuberculum anterius*, auf der hinteren aber eine flach vertiefte Gelenkfläche, *Fovea dentis*, sich zeigt. Der hintere Bogen, *Arcus posterior*, ist dünner, rundlich und zeigt statt eines Processus spinosus eine schwache, oft doppelte Hervorragung, *Tuberculum posterius*. Zwischen dem Arcus anterior und posterior finden sich die dickeren Seitenmassen, *Massae laterales*, an welchen die weit hinausragenden Processus transversi befestigt sind, und hinter welchen jederseits der *Sulcus arteriae vertebralis* verläuft; Incisurae vertebrales superior und inferior fehlen. Hinter den Massae laterales ist der Arcus posterior niedriger als weiter nach hinten und glatt an seiner oberen wie unteren Fläche. Jede Seitenmasse hat eine längliche concave, ohrförmige, obere Gelenkfläche, *Fovea articularis superior*, und eine rundliche, sehr schwach concave untere, *Fovea articularis inferior*, welche die Stelle der Processus articulares vertreten. Zwischen dem Arcus anterior und den Massae laterales bleibt eine viereckige Öffnung, welche nach hinten in das dreieckige Foramen vertebrale übergeht. 82.

Der zweite Halswirbel, *Epistropheus* (Fig. 83), ist im allgemeinen wie die übrigen Halswirbel gebildet; sein Körper auf der Vorderfläche mit einem länglichen Vorsprung versehen, sein Bogen sehr stark, der Processus spinosus hoch und nach hinten vorragend. Von der oberen Fläche des Körpers ragt aber der dicke, zapfenförmige *Dens* epistropheos, Zahnfortsatz, mit stumpfer nach oben gerichteter Spitze empor, welcher auf der vorderen und hinteren Fläche überknorpelt ist. Erstere Gelenkfläche, für den Atlas, wird *Facies articularis anterior*, die letztere *Facies articularis posterior* genannt. Neben dem genannten Fortsatz liegen zwei rundliche, schwach convexe, nach oben und lateralwärts gerichtete Gelenkflächen, *Facies articulares superiores*, anstatt der fehlenden Processus articulares superiores. Die Incisura vertebralis inferior ist wie an den übrigen Halswirbeln vorhanden; die superior aber fehlt, wie beim Atlas, und ein flacher Sulcus (für den 2. N. spinalis, in Fig. 83, S. 66 als Incisura vertebralis superior bezeichnet) verläuft hinter den Facies articulares superiores. Der Processus transversus ist einfach mit einer abgerundeten Spitze versehen und schräg abwärts gerichtet. 83.

Das mehr hervorspringende Tuberculum anterius des Processus transversus führt am sechsten Halswirbel einen besonderen Namen, *Tuberculum caroticum*.

Der siebente stärker hervorragende Halswirbel heisst *Vertebra prominens* (Fig. 84), hat längere Querfortsätze mit sehr engen Foramina transversaria. Der sehr lange Processus spinosus ist nicht gespalten. Am unteren Rande des Körpers findet sich gewöhnlich eine Fovea costalis inferior. 84.

Vertebrae thoracales (Fig. 86, 87 und 88), Brustwirbel (oder Rückenwirbel), zwölf an der Zahl. Die Körper der oberen haben einen bohnenförmigen, die der mittleren einen teils herzförmigen, teils halbkreisförmigen Umfang; die der unteren einen bohnenförmigen Umfang; die Verbindungs- 86—88.

flächen sind bei allen eben; das Foramen vertebrale ist eng und rundlich; die Processus articulares stellen sich vom ersten an bis zum zwölften immer mehr gerade aufwärts und abwärts; ihre Gelenkflächen sind wie an den Halswirbeln leicht gewölbt; die Processus spinosi sind lang, dreiseitig, spitz und nach unten gerichtet, der fünfte bis achte decken einander dachziegelförmig. Die Processus transversi entspringen zwischen den Processus articulares, sind lang und dick, etwas nach hinten gerichtet, und endigen mit einem stumpfen, hinterwärts rauhen Knopfe, auf dessen vorderem oberen Umfange eine vertiefte Gelenkfläche, *Fovea costalis transversalis*, sich zeigt, welche indessen am elften und zwölften Wirbel fehlt. Alle Brustwirbel aber haben am hinteren Ende der Seitenwirbel der Körper, vor den Wurzeln der Bogen, kleine Gelenkflächen, *Foveae costales superiores* et *inferiores;* an den neun oberen Wirbeln finden sich an jeder Seite zwei, eine grössere am oberen und eine kleinere am unteren Rande des Körpers, welche mit denen der benachbarten Wirbel zusammenstossen; an dem elften und zwölften Brustwirbel findet sich an jeder Seite des Körpers nur eine solche Gelenkfläche, am zehnten nur eine am oberen Rande desselben.

Der zwölfte Brustwirbel ist dem ersten Lendenwirbel sehr ähnlich; sein Processus spinosus breit; die Querfortsätze sind sehr kurz und rückwärts gerichtet und aus drei Höckern (Processus transversus, accessorius und mamillaris) zusammengesetzt; die Gelenkfläche der Processus articulares inferiores schwach convex und lateralwärts gewendet. Die Fovea costalis superior liegt fast in der Mitte der Seitenfläche des Körpers.

Der elfte Brustwirbel ist dem zwölften ähnlicher als dem zehnten, jedoch liegt seine seitliche Gelenkfläche höher.

89. *Vertebrae lumbales* (Fig. 89). Die fünf Lendenwirbel sind grösser als die Hals- und Brustwirbel, haben höhere und breitere Körper von bohnenförmigem oder ovalem Umfange und mit ebenen Verbindungsflächen; das dreieckige Foramen vertebrale ist verhältnismässig eng; die Processus articulares stehen beinahe senkrecht; die Gelenkfläche der oberen ist concav und medianwärts gerichtet, die der unteren convex und lateralwärts gekehrt; an dem hinteren lateralen Rande der oberen ragt ein stumpfer Höcker, *Processus mamillaris*, etwas nach unten herab. Die Processus spinosi ragen fast horizontal nach hinten, sind breit und seitlich comprimiert, und endigen mit einem wulstigen Rande, dessen unteres Ende zuweilen etwas nach unten hakenförmig sich verlängert. Die Processus transversi entspringen vor den Processus articulares, sind dünn und platt, stehen quer, nur wenig nach hinten gerichtet; sie sind ihrer grössten Masse nach den Rippen homolog *(Processus costarii)*. An der hinteren Fläche der Wurzel eines jeden Processus transversus, unterhalb des Processus mamillaris, ragt eine kurze rauhe Zacke, zuweilen nur eine rauhe Leiste hervor, der *Processus accessorius*.

Der Körper des fünften Lendenwirbels ist vorn höher als hinten, indem seine untere Verbindungsfläche schräg geneigt ist.

Os sacrum.

Das Kreuzbein (Fig. 90, Fig. 91, Fig. 92) liegt unmittelbar unter dem fünften Lendenwirbel; ist der stärkste und breiteste Knochen der Wirbelsäule und besteht eigentlich aus fünf zusammengeflossenen Wirbeln, Sacralwirbeln oder Kreuzbeinwirbeln. Es hat eine dreieckige gebogene Gestalt, ist in seinem oberen Teile breiter und dicker und enthält einen von oben nach unten sich verengernden Kanal, *Canalis sacralis.* Die obere Fläche, *Basis oss. sacri,* zeigt in ihrer Mitte eine ovale Verbindungsfläche mit dem fünften Lendenwirbel; hinter derselben den dreieckigen Eingang des Canalis sacralis; neben diesem ragen zwei vollkommen ausgebildete *Processus articulares superiores* mit concaven, rückwärts gerichteten Gelenkflächen hervor, und weiter lateralwärts zwei unvollkommene Processus transversi; vor den Processus articulares liegen Incisurae vertebrales. — Die nach vorn und abwärts gerichtete *Facies pelvina* ist concav, besonders in ihrer unteren Hälfte; in der Mitte zeigen sich vier querlaufende Linien, *Lineae transversae,* an den Stellen, woselbst die Körper der fünf Sacralwirbel mit einander verschmolzen sind; an beiden Seiten liegen vier weite Löcher, *Foramina sacralia anteriora,* welche von oben nach unten enger werden, lateralwärts in flache Rinnen übergehen und in den Canalis sacralis führen. — Die hintere obere Fläche, *Facies dorsalis,* ist convex und sehr ungleich und rauh, indem fünf Reihen von Erhabenheiten von oben nach unten laufen; nämlich in der Mitte die *Crista sacralis media,* welche aus verschmolzenen Processus spinosi der Sacralwirbel entstanden ist. Weiter lateralwärts liegen die *Cristae sacrales articulares,* die den Gelenkfortsätzen correspondieren und noch weiter lateralwärts, den Processus transversi entsprechend, die *Cristae sacrales laterales.* Zwischen beiden letztgenannten Cristae liegen die *Foramina sacralia posteriora,* vier auf jeder Seite, welche in den Canalis sacralis dringen, aber auch in die Foramina sacralia anteriora übergehen, so dass der Knochen in seiner ganzen Dicke von Löchern, den *Foramina intervertebralia,* durchbohrt wird. Die lateralwärts von den sagittalen Verbindungslinien beider Löcherreihen gelegenen Partieen werden als *Partes laterales,* Seitenteile des Kreuzbeines, bezeichnet. Am unteren Ende der hinteren Fläche zeigt sich eine breite dreieckige Rinne, *Hiatus sacralis,* der Ausgang des Canalis sacralis, welcher lateralwärts von den untersten stärker hervorragenden Cristae sacrales articulares, den *Cornua sacralia,* begrenzt wird. Die Seitenränder des Kreuzbeines sind oben breit und bilden eine S förmig oder ohrförmig gebogene Verbindungsfläche, *Facies auricularis;* nach unten werden sie dünner und vertiefen sich zu einem Ausschnitt unter dem letzten Processus transversus, welcher die Stelle eines fünften Foramen sacrale vertritt und mit diesen Löchern in derselben Reihe liegt. Hinter jeder Facies auricularis liegt eine ausserordentlich rauhe Partie, *Tuberositas sacralis.* Die stumpfe untere Spitze des Kreuzbeines, *Apex oss. sacri,* entspricht einem Wirbelkörper; sie trägt eine ovale Fläche zur Verbindung mit dem Steissbein.

90—92.

Os coccygis.

93—95. Das Steissbein (Fig. 93, Fig. 94 und 95), der unterste und kleinste Knochen der Wirbelsäule, ist dreieckig, an der vorderen Fläche schwach ausgehöhlt und besteht aus vier, selten fünf, einzelnen spongiösen Knochenstücken, den *Vertebrae caudales*, Caudalwirbeln oder Steissbeinwirbeln. Der erste dieser Wirbel ist der breiteste, grenzt oben vermittels einer ovalen Fläche an die Spitze des Kreuzbeines und ist unterwärts durch eine kleinere convexe Fläche mit dem zweiten Caudalwirbel durch eine Schicht weichen Faserknorpels verbunden; von der hinteren Fläche ragen zwei *Cornua coccygea* aufwärts und den Cornua sacralia entgegen; seitwärts stehen zwei *Processus transversi* hervor, welche die Incisura sacrococcygea nach unten begrenzen. Die folgenden Wirbel nehmen allmählich an Grösse ab; der zweite ist breiter und dem ersten ähnlich, mit diesem, und gewöhnlich auch mit dem dritten, durch eine Synchondrose verbunden, wogegen der rundlich viereckige dritte und vierte sehr oft durch Knochenmasse mit einander verschmolzen sind.

Allgemeine Betrachtung der Wirbelsäule.

Sie ist von ungleicher Dicke und Breite; ihr dickster Teil wird von den Lendenwirbeln, ihr breitester Teil vom Kreuzbein gebildet; oberhalb desselben wird sie allmählich schmaler bis zum fünften Brustwirbel hinauf; von hier an wird sie wiederum breiter und verschmälert sich dann wieder bis zu dem sehr breiten Atlas hinauf. Unterhalb des Kreuzbeines läuft sie spitz zu.

Sie liegt in der Mitte zwischen beiden Seitenhälften, aber zugleich in der hinteren Hälfte des Rumpfes, grösstenteils hinter der verticalen Körperaxe, welche vom Scheitel durch die Pars basilaris oss. occipitalis sehr nahe vor dem Foramen occipitale magnum herabfällt; von da geht sie bei horizontaler Kopfstellung nahe vor dem vorderen Bogen des Atlas und der transversalen Drehungsaxe der Articulationes atlantooccipitales senkrecht bis unter das Promontorium herab, woselbst einige Centimeter unterhalb des letzteren und senkrecht über der Verbindungslinie beider Hüftgelenksmittelpunkte der Schwerpunkt des ganzen Körpers sich befindet, sie wird daher auch als Schwerlinie bezeichnet. Dieselbe verläuft in der Mitte zwischen den Mittelpunkten beider Hüftgelenke, zwischen den unteren Extremitäten, etwas hinter dem Drehpunkt des Kniegelenkes und etwas vor der Spitze des Malleolus lateralis in der Profilansicht bei natürlicher Körperhaltung zum Fussboden abwärts. Vor dieser Schwerlinie tritt die vordere Fläche der Wirbelsäule nur zwischen dem zweiten bis vierten Halswirbel ein wenig und zwischen dem zweiten bis fünften Lendenwirbel etwas mehr vor. Zwischen jenen Punkten macht die Wirbelsäule mehrere schlangenförmige Biegungen, so dass sie in der Mitte des Halsteiles nach vorn convex, in der Mitte des Brustteiles concav, an dem Lendenteil convex, am Kreuzbein und Steissbein concav ist, wobei die Krümmungen allmählich in einander übergehen. Häufig ist sie auch in ihrem Brustteil kaum merklich nach der rechten Seite concav hinübergebogen. Diese an benachbarten Abschnitten der Wirbelsäule einander entgegengesetzten sagittalen Biegungen werden als compensatorische Krümmungen bezeichnet; sie sind bei verschiedenen Individuen sehr verschieden ausgebildet. Die Länge der Wirbelsäule ist in beiden Geschlechtern nicht sehr verschieden. Beim Mann ist sie um 1—5 cm länger.

Die vordere Fläche der Wirbelsäule ist convex und wegen ihrer Bekleidung durch das Lig. longitudinale anterius (s. Syndesmologia) ziemlich glatt. Die Vereinigungsstelle des fünften Lendenwirbels mit dem Kreuzbein ragt nach unten und vorn etwas hervor und wird daher *Promontorium*,

der Vorberg, genannt. Unterhalb desselben sieht man die beiden Reihen der Foramina sacralia anteriora, fünf in jeder Reihe, mit Einschluss der Ausschnitte zwischen Kreuz- und Steissbein.

Die Seitenflächen sind nach vorn glatt und eben; weiter rückwärts bemerkt man die Querfortsätze und zwischen je zwei Wirbeln die weiten, oft durch unregelmässige Ligamente in eine vordere und hintere Öffnung geteilten *Foramina intervertebralia.* Es finden sich 23 solcher Löcher, sechs engere am Halse, zwölf an der Brustgegend und fünf sehr weite an der Lumbalgegend. Das oberste liegt zwischen Atlas und Epistropheus hinter dem Processus articularis inferior des letzteren, wird aber medianwärts nur von dem Lig. flavum begrenzt; alle übrigen Foramina intervertebralia liegen vor den Processus articulares. Das unterste befindet sich zwischen dem fünften Lendenwirbel und dem Kreuzbein; an den Brust- und Lendenwirbeln liegen sie vor den Querfortsätzen; die Löcher am Halse sind enger und liegen zwischen den Processus transversi benachbarter Wirbel; alle Foramina münden in den Canalis vertebralis.

Der *Canalis transversarius* wird auf jeder Seite durch die über einander liegenden Foramina transversaria der sechs oberen Halswirbel (das des siebenten ist gewöhnlich grösstenteils durch Periost verschlossen) und die unvollständigen Ligamenta intertransversaria der Halswirbel gebildet; er läuft bis zum dritten Halswirbel ziemlich senkrecht in die Höhe, biegt sich aber im Epistropheus und besonders im Atlas, stark lateralwärts. — An jeder Seitenfläche sieht man in der Brustgegend zehn flache *Foveae costales*, welche durch die Foveae costales superior et inferior von je zwei Wirbeln und dem Rande der zwischenliegenden Fibrocartilago intervertebralis gebildet werden; die oberste liegt zwischen dem siebenten Halswirbel und ersten Brustwirbel, die zehnte zwischen dem neunten und zehnten Brustwirbel; auf diese folgen noch zwei flach convexe Gelenkflächen, welche den beiden letzten Brustwirbeln, einem jeden besonders, angehören.

An der hinteren Fläche der Wirbelsäule bemerkt man in der Mitte eine beträchtlichere Erhabenheit, die von den Processus spinosi und den Ligamenta interspinalia und dem Lig. supraspinale gebildet wird; diese ragt am siebenten Halswirbel, den oberen Brustwirbeln und den unteren Lendenwirbeln am stärksten hervor und am wenigsten auf dem Kreuzbein. Zu beiden Seiten laufen die Reihen der Processus articulares und transversi, und bilden mit jener Reihe der Dornfortsätze zwei Rinnen, welche an den Brustwirbeln am breitesten, an den Lendenwirbeln am engsten sind. Am Kreuzbein sieht man zu beiden Seiten die vier durch Bandstreifen sehr verengerten Foramina sacralia posteriora.

Der *Canalis vertebralis*, Rückgratskanal, folgt den Biegungen der Wirbelsäule und wird von den Körpern und Bogen der Wirbel und dem Kreuzbein, von den Fibrocartilagines intervertebrales, dem Lig. longitudinale posterius und den Lig. flava begrenzt. Sein Querschnitt ist im allgemeinen dreieckig, in den Halswirbeln in transversaler Richtung am breitesten, in den Brustwirbeln fast kreisrund, im Kreuzbein verengert er sich nach unten beträchtlich und nimmt eine auf dem Querschnitt bohnenförmige, nach vorn concave Gestalt an. Oben steht er durch das Foramen occipitale magnum mit der Schädelhöhle in Verbindung, seitwärts öffnet er sich durch die Foramina intervertebralia und im Kreuzbein durch die nach vorn und lateralwärts, und nach hinten gerichteten Foramina sacralia. Seine untere Öffnung zwischen den Cornua sacralia und coccygea ist durch das Lig. sacrococcygeum posterius profundum fest verschlossen; jedoch finden sich auch hier, nahe unter jenen Cornua, zwei kleine Öffnungen auf jeder Seite, so dass der ganze Canalis vertebralis mit einer rechten und linken Reihe von 31 Öffnungen versehen ist.

Die Krümmung der Wirbelsäule ist nach individuellen Eigentümlichkeiten, wie schon der Anblick lebender Menschen lehrt, sehr verschieden. Auch schwankt sie nach der augenblicklichen Körperhaltung, Anspannung der Muskeln während des Aufrechtstehens u. s. w.

Thorax.

Der Thorax oder Brustkasten wird von den zwölf Brustwirbeln, dem Sternum und den Rippen zusammengesetzt.

Costae.

Zwölf Paare sehr länglicher, platter, stark gebogener Knochen sind die Rippen, welche am seitlichen Umfange des Thorax über einander liegen, durch ihre hinteren Enden an die Brustwirbel, durch die vorderen Enden der Rippenknorpel zumeist an das Sternum befestigt sind, und von oben nach unten abgezählt werden. Jede Rippe zerfällt in die eigentliche knöcherne Rippe, Os costale, und in den Rippenknorpel, Cartilago costalis.

97. Am hinteren Endstück des *Os costale* (Fig. 97) einer jeden Rippe sieht man ganz am Ende einen kleinen Gelenkkopf, *Capitulum costae;* auf diesen folgt ein dünneres Stück, der Rippenhals, *Collum costae,* welcher mit einem nach hinten gerichteten und mit einer convexen Gelenkfläche, *Facies articularis tuberculi costae,* versehenen Höcker, *Tuberculum costae,* endigt. Indem das hintere Endstück in das Mittelstück übergeht, wird ein nach unten und hinten gerichteter stumpfer, ca. 150° betragender Winkel, *Angulus costae* gebildet. — Das Mittelstück, *Corpus costae,* ist sichelförmig gebogen und platt, der obere Rand abgerundet und an seinem hinteren Teile öfters mit einer seichten Furche versehen, der untere scharf; die äussere und innere Fläche glatt. Eine nach hinten anfangs von einer glatten Leiste, *Crista colli costae,* begrenzte Furche, *Sulcus costae*, fängt unter dem Tuberculum an, läuft über die innere Fläche des Mittelstückes, dicht am unteren Rande, und verliert sich allmählich am vorderen Ende. — Das vordere Endstück ist dünner, aber etwas breiter als das Mittelstück, wird indessen am Ende wiederum dicker, und endigt mit einer ovalen rauhen Vertiefung, in welche der Rippenknorpel fest und unbeweglich sich einfügt. Der Rippenknorpel, *Cartilago costalis,* hat im allgemeinen dieselbe Gestalt und Länge, wie das vordere Endstück, ist ein verlängerter freiliegender, indessen grösstenteils von Perichondrium überzogener Gelenkknorpel; er verbindet jede Rippe mit dem Sternum oder mit dem Knorpel der nächsten höher liegenden Rippe.

99—101. Die oberen Rippen (Fig. 99 u. 100) sind stärker gebogen, die unteren (Fig. 100 u. 101) mehr gerade; im allgemeinen laufen sie vom Capitulum bis zum Angulus rückwärts und abwärts, biegen sich alsdann stark lateralwärts, nach unten und vorn; und steigen mit ihren vorderen Endstücken und Knorpeln wieder nach oben und medianwärts herauf, so dass der obere Rand jeder Rippe stark concav, der untere stark convex erscheint. Die erste Rippe ist in ihrer ganzen Länge stark abwärts gerichtet; die folgenden steigen besonders mit ihren hinteren Endstücken, weniger mit ihren Mittelstücken stark abwärts; das vordere Ende und der Knorpel krümmen sich zwar aufwärts, gelangen jedoch nie zur Höhe der hinteren Endstücke; so liegt z. B. der Knorpel der vierten Rippe dem Capitulum der siebenten gegenüber. Von der ersten

bis zur sechsten nehmen sie an Länge zu, von der neunten an wiederum ab, so dass die erste und nächst dieser die zwölfte Rippe die kürzesten, die sechste, siebente und achte aber die längsten sind. — Die erste, zweite und dritte Rippe haben rundliche Köpfe mit flach convexen Gelenkflächen, *Facies articularis capituli costae*, die vierte bis zehnte aber breite Capitula mit einer grösseren concaven unteren und einer flachen kleineren oberen Gelenkfläche, welche durch eine kleine Erhabenheit, *Crista capituli*, geschieden werden. Die Köpfe der elften und zwölften haben nur eine einfache flach concave Gelenkfläche. Das Collum costae ist an den oberen vier Rippen, besonders an der ersten, dünn und lang im Verhältnis zur Länge der ganzen Rippe, wird aber an den folgenden allmählich breiter und verhältnismässig beträchtlich kürzer, so dass an der elften Rippe das Collum kaum bemerkbar ist und an der zwölften gänzlich fehlt. Das Tuberculum ist an den ersten Rippen am stärksten entwickelt, an der elften und zwölften sehr schwach und nicht mit einer Gelenkfläche versehen. Die Anguli fehlen an der ersten, elften und zwölften Rippe gänzlich und sind am stärksten an der fünften bis neunten ausgebildet. — An der zweiten Rippe wird die hintere Hälfte des Mittelstückes auf dessen Aussenfläche durch eine schräg nach vorn absteigende Längsfirste in eine kleinere mediale und grössere laterale Abteilung geschieden, von deren unterem Ende sich eine Rauhigkeit, *Tuberositas costae secundae*, am unteren Rande dieser Rippe erstreckt. Die äussere Fläche des Mittelstückes ist zugleich bei den obersten Rippen stark nach oben, bei den untersten nach unten gewendet; die Flächen der dritten bis siebenten Rippe sind beinahe senkrecht gerichtet. — Die sieben ersten Rippen befestigen sich mit ihren Knorpeln in den Incisurae costales sterni und heissen wahre Rippen, *Costae verae;* der Knorpel der ersten ist der kürzeste, die der folgenden nehmen an Länge zu und haben ein stumpf zugespitztes vorderes Ende. Die fünf unteren Rippen stehen nicht unmittelbar mit dem Brustbein in Verbindung und werden falsche Rippen, *Costae spuriae,* genannt. Der achte Rippenknorpel legt sich nämlich mit seinem abgeplatteten Ende an den unteren Rand des siebenten, der neunte an den achten; der zehnte reicht gewöhnlich nicht völlig bis zu dem neunten hinauf; der elfte und zwölfte sind kurz, dünn und zugespitzt und endigen, ohne die übrigen und einander zu berühren, frei zwischen den Bauchmuskeln.

Die erste Rippe ist öfters mit einem kleinen Höcker, *Tuberculum scaleni* s. Lisfranci, versehen, an welches sich der M. scalenus anterior inseriert; hinter diesem Tuberculum liegt manchmal eine glatte Furche, *Sulcus subclaviae*, auf welcher verlaufend die A. subclavia die Rippe überkreuzt.

Sternum.

Das Brustbein (Fig. 103 u. 104) liegt an der vorderen Seite des Rumpfes in der Medianlinie, dem dritten bis neunten Brustwirbel gegenüber, schräg von oben nach unten und vorn gerichtet. Es ist länglich, platt, seiner Länge nach etwas nach vorn gebogen, von schwammigem Bau mit dünner Rinde

103. 104.

und besteht aus drei Stücken, von denen die beiden oberen im vollkommenen Zustande durch die *Synchondrosis sternalis* vereinigt sind, durch Verknöcherung derselben aber häufig zusammenschmelzen; bei den beiden unteren Stücken ist dies die Regel.

Das obere Stück, *Manubrium sterni*, der Handgriff, ist oben breiter und dicker, wird nach unten schmaler; seine vordere Fläche ist leicht convex, die hintere schwach concav. Das Mittelstück, *Corpus sterni,* ist das längste, in der Mitte am breitesten, oben und unten schmaler; es hat glatte Flächen. Das untere Stück, *Processus xiphoideus*, der Schwertfortsatz, ist kurz, dünner und schmaler, meistens länglich, grossenteils knorplig, besonders an seinem unteren Ende, oft in zwei Spitzen von ungleicher Grösse gespalten, zuweilen auch von einem Loche durchbohrt.

Der obere Rand des Manubrium zeigt drei flache Einschnitte; der mittlere ist die *Incisura jugularis* sterni; die beiden seitlichen breiteren und überknorpelten sind die *Incisurae claviculares.* Jeder Seitenrand des Brustbeines ist mit sieben kleineren überknorpelten Einschnitten versehen, *Incisurae costales*, von welchen die unteren flacher sind und näher beisammen liegen. Die erste liegt am Seitenrande des Manubrium dicht unter der Incisura clavicularis, die zweite an der Stelle der Vereinigung des Manubrium mit dem Corpus (die insbesondere als *Synchondrosis sternalis* bezeichnet wird), und beiden Stücken angehört, die dritte bis sechste am Mittelstücke und die siebente an der Vereinigungstelle des letzteren mit dem Processus xiphoideus. Die platte Vorderfläche des Manubrium und Corpus wird nebst den angrenzenden Abschnitten der Rippen als *Planum sternale* bezeichnet.

Das Manubrium setzt sich gegen das Corpus sterni zumeist in einem sehr stumpfen Winkel, *Angulus sterni,* ab, der nach hinten offen ist.

Oberhalb des Manubrium finden sich selten kleine überzählige Knochen, *Ossa suprasternalia,* sie liegen hinter den medialen Enden der Incisurae claviculares und sind durch Knorpel oder nur durch das Lig. interclaviculare mit dem Manubrium oder mit dem Discus articularis der Articulatio sternoclavicularis verbunden.

Thorax.

105—107. Der knöcherne Thorax (Fig. 105—107) hat eine ungefähr kegelförmige Gestalt, ist unten breiter als oben. Der vom Thorax umschlossene Hohlraum ist das *Cavum thoracis.* Die vordere Wand des Thorax wird vom Sternum und den Knorpeln der wahren Rippen gebildet, ist etwas gewölbt, steigt schräg nach vorn herab und ist beträchtlich kürzer als die anderen Wände. Die hintere Wand wird von dem Brustteil der Wirbelsäule und den hinteren Endstücken der Rippen, bis zu ihren Anguli hin, gebildet; in der Mitte springt sie stark convex nach vorn in die Höhle des Thorax hervor, seitwärts aber weicht sie abgeplattet nach hinten und bildet dadurch beiderseits den *Sulcus pulmonalis*; in der Richtung von oben nach unten ist sie nach hinten gewölbt. Die Seitenwände sind die längsten und stark gewölbt; sie werden von den Mittelstücken, den vorderen Endstücken und Knorpeln der Rippen gebildet, welche elf längliche schmale Räume, *Spatia intercostalia,* zwischen sich lassen. Diese Zwischenrippenräume erstrecken sich auch bis in die hintere Wand und am oberen Teile des Thorax auch in die vordere Wand; ihre Länge richtet sich nach der verschiedenen Länge der Rippen; vorn sind sie breiter als hinten; die beiden obersten

und beiden untersten sind die breitesten, aber kürzesten. Oben und unten ist der Thorax offen; diese Öffnungen liegen wegen der Kürze der vorderen Wand schräg; die obere, *Apertura thoracis superior,* wird von dem Faserknorpel zwischen siebentem Halswirbel und erstem Brustwirbel, von den oberen Rändern der ersten Rippen und des Manubrium sterni begrenzt und ist bedeutend enger als die untere, *Apertura thoracis inferior,* welche vom zwölften Brustwirbel, dem zwölften Rippenpaare, den Knorpeln der Costae spuriae und dem zwischen diesen Knorpeln frei hervorragenden Processus xiphoideus eingefasst wird. Der Winkel, welchen diese Begrenzungen der Apertura thoracis inferior am Ursprunge des Processus xiphoideus bilden, heisst *Angulus infrasternalis* und die bogenförmige Begrenzung derselben Öffnung mittels der Rippenknorpel heisst der *Arcus costarum.*

Der Thorax ist in verschiedenen Körpern von sehr ungleicher Weite und Gestalt hinsichtlich der stärkeren oder geringeren Wölbung seiner Wände und kann wegen der Gelenkverbindungen der Rippen, der Elasticität ihrer langen Knorpel und der Synchondrosen der einzelnen Stücke des Sternum, von welchen die zwischen Manubrium und Corpus oft ziemlich beweglich ist, beträchtlich erweitert werden. Zu dem Ende wird zuerst die erste Rippe und das an ihrem Knorpel befestigte Manubrium sterni in die Höhe gezogen; sodann werden alle folgenden Rippen, eine nach der anderen, aufwärts und nach aussen gezogen, wodurch der untere Rand der zweiten bis zehnten stärker nach aussen sich wendet, eine jede Rippe einen grösseren Bogen um die Höhle des Thorax beschreibt und der ganze Brustbeinkörper mit dem Schwertfortsatz durch die Rippenknorpel nach vorn und oben gehoben wird. In ruhiger Lage nach mässiger Exspiration steht die Incisura jugularis des Brustbeines dem Faserknorpel zwischen dem zweiten und dritten Brustwirbel, der Processus xiphoideus dem neunten Brustwirbel gegenüber.

Ossa cranii.

Schädelknochen giebt es vierzehn, wenn man statt des aus den Oss. occipitale und sphenoidale zusammengesetzten Os basilare diese beiden Knochen für sich mitzählt.

Os basilare.

Das Grundbein bildet den grössten Teil der Grundfläche des Schädels, verbindet sich unbeweglich mit allen Schädel- und vielen Gesichtsknochen und überdies den Schädel mit der Wirbelsäule durch ein Gelenk. Es zerfällt in ein hinteres Stück, das Os occipitale, und ein vorderes, das Os sphenoidale. Beide sind zunächst durch die Synchondrosis, am macerierten Schädel durch die *Fissura sphenooccipitalis* getrennt und verwachsen erst gegen das 20. Lebensjahr.

Os occipitale.

Das Hinterhauptsbein (Fig. 1—3) ist ein grösstenteils platter Knochen; es liegt in der Basis des Schädels und am Hinterhaupt und enthält in seinem abhängigsten Teile das sehr grosse ovale Hinterhauptsloch, *Foramen occipitale magnum.* Das Knochenstück vor diesem Loche nennt man Pars basilaris, die zu beiden Seiten des Loches Partes laterales und das grosse platte Stück hinter und über demselben Squama occipitalis. 1—3.

1. *Pars basilaris,* der Basalteil, ist ein kurzer, dicker Zapfen, dessen hinterer dünnerer Rand den vorderen Umfang des Foramen occipitale magnum bildet und lateralwärts in die Partes laterales übergeht. Die vordere rauhe

Fläche ist mit der hinteren des Keilbeinkörpers verschmolzen, die untere ist rauh und mit einem rauhen Höcker, *Tuberculum pharyngeum,* oder seltener mit einer kurzen longitudinalen Leiste versehen, neben welchem zwei flache Eindrücke sich zeigen; lateralwärts von demselben zieht sich jederseits eine schwache transversale Leiste nach der Pars lateralis hin. Die Seitenflächen sind rauh; die obere Fläche bildet mit den Processus clinoidei posteriores des Keilbeines eine, von diesen bis zum Foramen occipitale magnum schräg nach hinten herablaufende, etwas ausgehöhlte Fläche, *Clivus,* und an jeder Seite derselben eine flache Furche, *Sulcus petrosus inferior.*

2. *Pars lateralis.* Die beiden Seitenteile hängen durch ihre vorderen dickeren Enden mit der Pars basilaris, durch die hinteren mit der Squama occipitalis zusammen. An der unteren Fläche jeder Pars lateralis liegt der niedrige längliche *Condylus occipitalis* mit convexer überknorpelter Fläche, hinter demselben eine Grube, *Fossa condyloidea,* mit einem engen kurzen Kanale, *Canalis condyloideus,* vor demselben der weitere *Canalis hypoglossi.* Auf der oberen Fläche ragt das länglich rundliche *Tuberculum jugulare* hervor, unter welchem der Canalis hypoglossi schräg von hinten nach vorn und lateralwärts läuft. Der mediale Rand der Pars lateralis bildet den seitlichen Umfang des Foramen occipitale magnum. Der laterale Rand zeigt vorn und neben dem Tuberculum jugulare einen tiefen glatten Einschnitt, *Incisura jugularis,* an dessen vorderem Ende oft eine kleine Zacke, *Processus intrajugularis*, hervorspringt; und hinter dieser einen lateralwärts gerichteten Fortsatz, *Processus jugularis;* die rauhe Basis desselben ist an der unteren Fläche der Pars lateralis lateralwärts neben dem hinteren Ende des Condylus occipitalis sichtbar, wogegen er an der oberen Fläche der Pars lateralis als eine dreiseitige starke Zacke (Fig. 3) nach oben hervorragt; diese wird nach hinten und medianwärts von einer tiefen Furche, dem unteren Ende des Sinus transversus, umkreist. Der hintere längere Teil des lateralen Randes, *Margo mastoideus,* ist concav und zackig und begrenzt zugleich den vorderen Teil der Squama occipitalis.

3. *Squama occipitalis.* Die Hinterhauptsschuppe ist platt und dreieckig. In der Mitte der äusseren Fläche ragt eine Erhabenheit hervor, *Protuberantia occipitalis externa,* von welcher fünf Linien ausgehen. Nämlich eine erhabene Linie, *Crista occipitalis externa,* die nach vorn und unten zum Foramen occipitale magnum hinabläuft. Zwei andere rauhe, nach oben convexe Linien, *Lineae nuchae supremae,* erstrecken sich lateralwärts und absteigend gegen die Margines mastoidei. Oberhalb dieser Linien liegt das glattere *Planum occipitale;* unter denselben und durch ein gleichfalls glattes Feld der Knochenoberfläche, *Planum nuchale,* von ihnen getrennt, verlaufen von der Protuberantia occipitalis externa noch zwei kürzere, aber gewöhnlich stärker hervortretende rauhe gekrümmte Linien, *Lineae nuchae superiores,* lateralwärts. Denselben Lauf nehmen die schwächeren, kurzen, mehr nach vorn und unten liegenden *Lineae nuchae inferiores,* welche von der Crista occipitalis externa ausgehen. Die innere Fläche zeigt in der Mitte die *Protuberantia occipitalis interna,* von welcher vier Linien, Kreuzlinien, auslaufen und die *Eminentia cruciata*

darstellen. Die obere und die Seitenlinien sind mit breiten Furchen versehen: auf der ersteren zeigt sich der Sulcus sagittalis, auf den queren Seitenlinien die Sulci transversi; die untere Kreuzlinie ist schärfer. Durch die Kreuzlinien werden vier Gruben, *Fossae occipitales superiores** und *inferiores**, abgeteilt, von denen die unteren geräumiger sind. In den Gruben, namentlich in den unteren, ist der Knochen dünn, in der Mitte, woselbst beide Protuberanzen liegen, aber bedeutend dicker. Der Rand des oberen und hinteren Teiles der Squama occipitalis, *Margo lambdoideus*, ist unregelmässig ausgeschweift, gezackt und läuft nach oben in eine Spitze oder eine stumpfe Ecke aus.

Diese Ecke kann in sehr seltenen Fällen als selbständiger, kleiner zwischen die Ossa parietalia hineinragender Nahtknochen, *Os interparietale,* auftreten. Verschieden von ihm ist ein grosses, durch eine quere Naht, die noch beim Neugeborenen den oberen Teil der Squama occipitalis nahe oberhalb der Protuberantia occipitalis externa abtrennt, gesondertes Stück der Hinterhauptsschuppe, welches zuweilen beim Erwachsenen sich erhält.

Torus occipitalis wird ein mitunter vorkommender querer Knochenwulst der Squama occipitalis genannt, der durch stärkere Erhebung der mit der Protuberantia occipitalis externa zusammenfliessenden Lineae nuchae superiores hervorgebracht wird.

Processus paramastoideus ist ein neben dem Processus jugularis zuweilen abwärts ragender Fortsatz, der so lang werden kann, dass er mit dem Processus transversus atlantis eine Gelenkverbindung eingehen kann. Bei Säugetieren setzt sich an ihn regelmässig der M. rectus capitis lateralis.

Os sphenoidale.

Das Keilbein oder Wespenbein (Fig. 4—6) ist von unregelmässiger Gestalt und enthält ein mittleres Stück oder Körper, Corpus, von welchem nach oben, nach den Seiten und nach unten ansehnliche Fortsätze, die Flügel, Alae, parvae und magnae, sowie die Processus pterygoidei ausgehen. 4—6.

1. *Corpus.* Der Körper ist würfelförmig, besteht aus dünnen Wänden, welche die zwei grossen, durch eine Scheidewand, *Septum sinuum sphenoidalium,* getrennte Keilbeinhöhlen, *Sinus sphenoidales,* dexter et sinister, einschliessen. — Die obere Fläche des Körpers zeigt eine längliche, quer laufende Vertiefung, den Sattel, *Sella turcica,* welche die *Fossa hypophyseos* enthält und vorn und hinten von knopf- oder zapfenförmigen Fortsätzen, Processus clinoidei, umgeben wird. Hinten wird sie nämlich von einer kleinen Wand, der Sattellehne, *Dorsum sellae,* begrenzt, die sich nach unten hin an der Bildung des *Clivus* beteiligt und auf welcher zwei Höcker oder rückwärts gerichtete Spitzen, *Processus clinoidei posteriores,* hervorstehen; dicht vor der Sella liegt der quergerichtete Sattelwulst, *Tuberculum sellae,* an dessen hinteren Ecken die sehr kleinen *Processus clinoidei medii* hervorragen. Vor diesem Tuberculum verläuft transversal der *Sulcus chiasmatis,* vor dem in transversaler Richtung ein flacher Knochenwulst sich erstreckt; letzterer grenzt den vorderen Teil der oberen Fläche des Keilbeinkörpers nach hinten ab. Der Vorderrand dieser Fläche ist gezahnt und in seiner Mitte tritt häufig eine mediane horizontal liegende Zacke besonders hervor.

Die Seitenfläche des Corpus ist an ihrem hinteren und oberen, freiliegenden Teile mit einer flachen, breiten Furche, dem *Sulcus caroticus,* versehen, welcher

in gebogener Richtung an dieser Seitenfläche aufsteigend bis zwischen die Processus clinoidei anterior und medius sich erstreckt; sein unteres Ende wird lateralwärts von einem schmalen, nach hinten gerichteten Knochenblättchen, *Lingula sphenoidalis,* begrenzt; nach unten fliesst sie mit der Ala magna und dem Processus pterygoideus zusammen. — Die vordere Fläche wird in der Mitte durch die *Crista sphenoidalis* geteilt und hat an jeder Seite eine unregelmässige Öffnung, *Apertura sinus sphenoidalis,* welche in die Sinus sphenoidales führt; vor diesen Öffnungen liegen nach vorn und medianwärts leicht gebogene, zuweilen stärker gewundene Knochenblättchen, *Conchae sphenoidales,* Keilbeinmuscheln, welche diese Öffnungen zum Teil verschliessen. — Die untere Fläche ist an den Seiten gewölbt, in der Mitte läuft eine Vertiefung, aus deren vorderem Ende ein spitzes, mitunter hakenförmig gebogenes Knochenblatt, *Rostrum sphenoidale,* hervorspringt, welches mit der Crista sphenoidalis zusammenhängt, und deren unteres Ende bildet. — Die hintere viereckige rauhe Fläche hängt mit dem Hinterhauptsbein zusammen; an derselben finden sich beiderseits an ihrer lateralen oberen Ecke eine kleine Spitze.

2. *Ala parva,* kleiner Keilbeinflügel. Weiter nach vorn als die Processus clinoidei posteriores und lateralwärts erheben sich die grösseren *Processus clinoidei anteriores* mit zwei Wurzeln, welche das elliptische, nach vorn und lateralwärts gerichtete Sehnervenloch, *Foramen opticum,* zwischen sich lassen. Die vordere Wurzel des Processus clinoideus anterior setzt sich bis zur Verschmelzung mit derjenigen der anderen Körperhälfte medianwärts fort und bildet auf diese Art den oben erwähnten queren Wulst vor dem Sulcus chiasmatis. Die Processus clinoidei anteriores laufen jeder in eine nach hinten gerichtete stumpfe Spitze aus; nach vorn und lateralwärts gehen sie in schmale, platte, gekrümmte und zugespitzte Fortsätze über, deren hinterer Rand scharf, der vordere aber, sowie überhaupt der vordere Rand der oberen Fläche des Körpers, gezahnt ist.

3. *Ala magna,* grosser Keilbeinflügel. Die Alae magnae gehen von dem unteren Teile der Seitenfläche des Körpers ab, sind anfangs schmal und werden hier von einem runden nach vorn gerichteten Loche, *Foramen rotundum,* durchbohrt. Indem sie breiter werden, wenden sie sich teils nach hinten, teils nach vorn, oben und lateralwärts. Der hintere Teil der Ala magna ist dreieckig und platt; seine obere Fläche, *Facies cerebralis,* zeigt starke Impressiones digitatae und Juga cerebralia (S. 43); die untere, *Facies sphenomaxillaris,* ist vorn schwach concav und endigt hinten mit einer nach unten hervorragenden Spitze, *Spina angularis;* ausserdem enthält dieser hintere Teil zwei nach unten gerichtete Löcher; nämlich an seinem medialen Rande das grössere *Foramen ovale,* welches durch eine flache Furche mit dem vor ihm liegenden Foramen rotundum zusammenhängt, und weiter nach hinten das kleinere *Foramen spinosum.* Der laterale Rand dieses hinteren Teiles ist breit und gezackt. — Der vordere aufwärts und lateralwärts gekrümmte Teil der Ala magna ist dreiseitig, wird von der unteren Fläche des hinteren Teiles durch eine er-

habene, oft nach vorn in eine Zacke auslaufende, rauhe Leiste, *Crista infratemporalis,* abgegrenzt; seine äussere laterale Fläche, *Facies temporalis,* ist glatt, ausgehöhlt, bildet den vorderen Teil der Schläfengrube und hat oft ein Loch als Ausgang eines Canalis diploicus; die innere, *Facies cerebralis,* hat merkliche Impressiones digitatae und Juga cerebralia. Die vordere innere Fläche, *Facies orbitalis,* ist eben, rhombisch geformt und bildet den hinteren Teil der lateralen Wand der Augenhöhle: ihr unterer und hinterer Rand sind abgerundet; der letztere läuft ein paar Millimeter von der Ala parva entfernt mit dieser parallel und bildet damit die längliche Keilbeinspalte, *Fissura orbitalis superior,* welche unten und hinten breiter ist und schmaler nach oben und lateralwärts verläuft. An der Grenze zwischen der breiteren und schmaleren Abteilung befindet sich häufig eine dünne Zacke oder kleine knöcherne Hervorragung. Der vordere Rand, *Margo zygomaticus,* und der sehr breite obere Rand, *Margo frontalis,* der Ala magna sind convex und gezackt; der hintere concave Rand, *Margo squamosus,* teils gezackt, teils breit und von der lateralen Fläche her zugeschärft, wogegen die obere Ecke oder Spitze der Ala magna, *Angulus parietalis,* von der medialen Fläche her zugeschärft ist. An der Stelle, wo der hintere Teil der Ala magna mit dem Processus pterygoideus zusammenhängt, erstreckt sich als flache, medianwärts absteigende Furche der *Sulcus tubae auditivae* (Fig. 6).

4. *Processus pterygoideus.* Die beiden Flügelfortsätze steigen vom Corpus herab, mit welchem sie einen Winkel von 70—80° bilden, und sind in zwei Blätter oder *Laminae* gespalten; diese Spaltung wird nach unten vollständig durch eine Lücke, *Fissura pterygoidea,* oben nur an der hinteren Fläche des Fortsatzes durch eine Grube, *Fossa pterygoidea,* bewirkt. Die *Lamina lateralis* ist breiter, aber kürzer und dünner, und endigt nach hinten mit einem scharfen Rande; die *Lamina medialis* ist dicker, schmaler, und endigt unterwärts mit einem nach hinten und lateralwärts gebogenen stumpfen Haken, *Hamulus pterygoideus.* Seine Wurzel besitzt an ihrer lateralen Seite einen mit hyalinem Knorpel überzogenen *Sulcus hamuli pterygoidei.* Oben an der lateralen Fläche der Lamina medialis findet sich eine breite flache Grube, die *Fossa scaphoidea,* und von der Wurzel der Lamina medialis ragt ein platter dreieckiger Fortsatz, *Processus vaginalis,* medianwärts gegen das Rostrum sphenoidale hin; an seiner unteren Fläche findet sich gewöhnlich eine Längsrinne, die (durch den Processus sphenoidalis oss. palatini) zu einem kurzen Kanälchen, *Canalis pharyngeus,* geschlossen wird. Über die vordere Fläche des Processus pterygoideus, da wo beide Laminae zusammenhängen, läuft eine flache Furche, *Sulcus pterygopalatinus,* nach unten herab.

Die gemeinschaftliche Verbindungsstelle des Körpers, der Ala magna und des Processus pterygoideus wird von einem ca. 1,5 mm langen, horizontal laufenden Kanal, *Canalis pterygoideus* (Vidii) durchbohrt, dessen weitere vordere Mündung über dem Anfange des Sulcus pterygopalatinus, die engere hintere ganz nahe unter der Lingula sphenoidalis liegt.

Der inconstante *Canalis basipharyngeus* liegt medianwärts vom Canalis pharyngeus und wird nur vom Processus vaginalis und der unteren Fläche des Keilbeinkörpers begrenzt. Seine hintere Mündung kann medianwärts oder lateralwärts vom Canalis pharyngeus liegen, seine vordere Mündung kann mit der des letzteren zusammenfallen und öffnet sich an der oberen Wand der Nasenhöhle, medianwärts neben dem Foramen sphenopalatinum oder nicht selten in der Fossa pterygopalatina. — Als häufige Varietät kommt ein *Processus pterygospinosus* (Civinini) vor, dies ist eine Zacke am oberen Ende der Lamina lateralis gegenüber der Spina angularis.

Os temporale.

7—10. Die Schläfenbeine (Fig. 7—10) bilden einen Teil der Grundfläche und Seitenwände des Schädels und füllen den Raum zwischen dem Keilbein und Hinterhauptsbein aus.

Das Os temporale hat eine unregelmässige Gestalt und zerfällt beim Erwachsenen in drei Teile, welche in der Mitte des Knochens zusammenfliessen. In der Mitte der äusseren Fläche zeigt sich eine weite ovale, von einem gezackten Rande begrenzte Öffnung, *Porus acusticus externus,* der Eingang des weiten, kurzen, knöchernen äusseren Gehörganges, *Meatus acusticus externus.* Der Teil des Schläfenbeines oberhalb und vor dem Porus acusticus externus wird Squama temporalis, der Teil hinter demselben Pars mastoidea genannt: und der Teil, welcher sich zwischen beiden medianwärts und nach vorn in die Basis cranii erstreckt, ist die Pars petrosa. Beim Fötus sind die genannten drei Teile noch von einander getrennt, ebenso der Processus styloideus, der dem zweiten Kiemenbogen, nicht etwa dem Gehörorgan angehört, und noch beim Neugeborenen ist ein vierter Teil, Pars tympanica, gesondert, der ursprünglich **13.** einen oben nicht geschlossenen Knochenring, den *Annulus tympanicus* (Fig. 13), darstellt.

Oben und hinten am Porus acusticus findet sich häufig eine kleine, lateralwärts hervorragende Zacke, die *Spina supra meatum.*

1. *Pars mastoidea,* Zitzenteil, ist das hintere, dickere, unregelmässig geformte Stück des Schläfenbeines, nach hinten und oben mit einem gezackten Rande, *Margo occipitalis,* endigend, welches mit dem Margo mastoideus oss. occipitalis zur *Sutura occipitomastoidea,* oben aber mit dem Os parietale sich verbindet: nach vorn und oben fliesst der Zitzenteil mit der Schläfenbeinschuppe, nach vorn und unten nur mit der Pars petrosa zusammen. Von seiner äusseren und unteren Fläche ragt der starke, rauhe, kegelförmige Zitzenfortsatz, *Processus mastoideus,* hervor; an seiner medialen Seite findet sich ein tiefer Einschnitt, *Incisura mastoidea,* welche medianwärts von einem nahezu parallelen Kamm begrenzt wird, an dessen medialer Seite eine flache Furche, *Sulcus arteriae occipitalis,* verläuft. Hinter und über dem Processus mastoideus befinden sich ein Emissarium, das *Foramen mastoideum* (oder mehrere solcher Löcher). Zwischen dem Processus mastoideus und dem hinteren Umfange des Porus acusticus externus findet sich eine schmale Spalte, *Fissura tympanomastoidea,* mit einem kleinen Loche, dem Ausgange des Canaliculus mastoideus. An der

inneren Fläche der Pars mastoidea läuft eine breite tiefe Furche, *Sulcus sigmoideus,* mit den inneren Öffnungen der Foramina mastoidea.

2. *Pars petrosa s. Pyramis,* Pyramide, Felsenbein oder Felsenteil, liegt in der Basis cranii; ihre rauhe, stumpfe, nach vorn und medianwärts gerichtete Spitze, *Apex pyramidis,* wird von der Seitenfläche der Pars basilaris oss. occipitalis und dem hinteren Teile des Keilbeinkörpers durch eine enge Spalte, *Fissura petrooccipitalis,* sowie von dem vorderen Ende der Pars basilaris durch eine grosse, unregelmässige Lücke getrennt, das *Foramen lacerum.* Die breitere, schräg abgeschnittene Basis der Pyramide liegt lateralwärts und nach hinten und verschmilzt mit der Squama temporalis und der Pars mastoidea, so dass nur die Stelle des Porus acusticus externus frei bleibt. Die Pyramide ist dreiseitig, ihre drei Flächen liegen nach unten, nach vorn und nach hinten und werden durch den oberen, vorderen und hinteren Winkel, Anguli superior, anterior, posterior begrenzt.

a) *Facies anterior* ist nach oben und zugleich schräg nach vorn gerichtet, breit, schwach gewölbt, in der Nähe der Pyramidenspitze leicht ausgehöhlt, glatt, mit Impressiones digitatae und Juga cerebralia und einer, vom Canalis semicircularis superior herrührenden, transversalen Erhabenheit, *Eminentia arcuata,* versehen. Lateralwärts davon liegt eine glatte ebene Fläche, woselbst der Knochen nur dünn ist, *Tegmen tympani,* und weiter lateralwärts und nach vorn wird sie teils durch den Angulus anterior von der unteren Fläche getrennt, teils geht sie in den horizontalen Teil der medialen Fläche der Schuppe über und wird von dieser durch eine sehr schmale seichte Furche, *Fissura petrosquamosa,* getrennt; von der hinteren Fläche wird sie durch den oberen Winkel der Pyramide, *Angulus superior,* geschieden, auf welchem eine Furche, *Sulcus petrosus superior,* verläuft. Unweit der Spitze der Pars petrosa liegt eine weite, längliche, unregelmässige Öffnung, *Foramen caroticum internum*,* der Ausgang des kurzen weiten *Canalis caroticus,* welcher in nach vorn gekrümmter Richtung die Pars petrosa durchbohrt, und oberhalb derselben nahe der Spitze der Pars petrosa eine flache Vertiefung, *Impressio trigemini.* In der hinteren Wand des Canalis caroticus liegen die Mündungen von ein oder gewöhnlich zwei ganz kurzen Kanälchen, *Canaliculi caroticotympanici,* welche durch die genannte Wand in den vorderen Umfang der Paukenhöhle dringen. Weiter lateralwärts und nach hinten findet sich eine Spalte, *Hiatus canalis facialis,* die in den Canalis facialis führt (S. 27).

b) *Facies posterior* ist die längste und schmalste Fläche; vom Angulus superior und posterior begrenzt, lateralwärts und nach hinten an die Pars mastoidea stossend. Sie ist beinahe senkrecht gerichtet; mit einer länglichrunden Öffnung, *Porus acusticus internus,* versehen, deren Umfang glatt abgerundet ist und welche zu dem inneren Gehörgange, *Meatus acusticus internus,* führt. Weiter lateralwärts und hinten liegt eine enge Spalte, *Apertura externa aquaeductus vestibuli,* von welcher eine Rinne zur Incisura jugularis herabläuft; zwischen dieser Spalte und dem Porus acusticus internus, nahe am Angulus

superior, öffnet sich ein Canalis diploicus in eine grössere Spalte, die *Fossa subarcuata.* Durch den Angulus inferior vereinigt sich die untere, sowie die hintere Fläche der Pars petrosa mit der Pars basilaris oss. occipitalis, längs welcher teils zackigen, teils durch die Synchondrosis petrooccipitalis (S. 51) vermittelten Verbindung eine Furche, *Sulcus petrosus inferior* (S. 20), verläuft; die Verbindung mit der Pars lateralis oss. occipitalis wird durch das Foramen jugulare unterbrochen.

c) *Facies inferior* ist breit, sehr uneben und rauh; nach vorn wird sie teils durch eine Spalte mit mehreren kleinen Löchern, *Fissura petrotympanica,* von der Fossa mandibularis der Squama temporalis getrennt, teils von dem vorderen Winkel, *Angulus anterior,* begrenzt. Dieser Winkel verbindet sich mit dem medialen Rande des hinteren Teiles der Ala magna oss. sphenoidalis zur *Fissura sphenopetrosa,* wobei die Spina angularis sich in die Ecke zwischen diesem Winkel und dem vorderen Rande der Squama temporalis einschiebt. In dieser Ecke liegt eine unregelmässige Öffnung, welche als *Canalis musculotubarius* in das Innere der Pars petrosa führt und durch ein Knochenblatt, *Septum canalis musculotubarii,* geteilt wird; die untere weitere Abteilung, *Semicanalis tubae auditivae*, gehört der Tuba auditiva an, die obere ist der *Semicanalis m. tensoris tympani* (s. Gehörorgan). Nach hinten wird die untere Fläche von dem hinteren Winkel, *Angulus posterior,* begrenzt, welcher mit einem flachen Ausschnitte, *Incisura jugularis,* versehen ist und mit dem lateralen Rande der Pars lateralis oss. occipitalis sich so verbindet, dass die Incisurae jugulares beider Knochen zusammentreffen und das grosse unregelmässige *Foramen jugulare,* Drosselloch, bilden, welches durch kleine, von beiden Knochen hervorspringende Zacken (*Processus intrajugularis* partis petrosae und Processus intrajugularis oss. occipitalis) in eine vordere engere und hintere weitere Abteilung zerfällt. — An der Facies inferior selbst bemerkt man, medianwärts vom Porus acusticus externus, hinter der Fissura petrotympanica, eine flach-concave (der Pars tympanica angehörende) Fläche, welche die vordere Wand und den Boden des Meatus acusticus externus bildet und nach unten in eine grössere Zacke ausläuft; vom hinteren Umfange der letzteren und von ihr zum Teil wie von einer Scheide, *Vagina processus styloidei,* umgeben, steigt der dünne, rundliche, spitze Griffelfortsatz, *Processus styloideus,* nach unten, vorn und medianwärts herab, welcher von unbestimmter Länge und oft aus mehreren durch Knorpel oder Ligamente verbundenen Stücken zusammengesetzt ist. Zwischen dem Processus styloideus und der Incisura mastoidea liegt das *Foramen stylomastoideum*, der Ausgang des durch die Pars petrosa laufenden Canalis facialis. Neben der Incisura jugularis zeigt sich eine tiefe glatte Grube, *Fossa jugularis,* welche eine Furche, *Sulcus canaliculi mastoidei,* und ein kleines Loch, den Eingang des Canaliculus mastoideus, enthält, und weiter nach vorn ein weites ovales Loch, *Foramen caroticum externum**, den Eingang des Canalis caroticus. Neben der Fossa jugularis, sehr nahe am hinteren Winkel, sieht man eine kleinere trichterförmige Öffnung, *Apertura externa canaliculi cochleae.*

und zwischen dieser, der Fossa jugularis und dem Foramen caroticum externum ein Grübchen, *Fossula petrosa*, mit einem engen Loche, *Apertura inferior canaliculi tympanici*, dem Eingange des Canaliculus tympanicus. Der übrige Teil der Facies inferior ist sehr rauh.

Der *Canaliculus mastoideus* dringt von der Fossa jugularis aus nach hinten und lateralwärts in die Felsenbeinpyramide ein, gelangt an die mediale und hintere Wand des Canalis facialis, indem er sich mit diesem kreuzt und in ihn mündet, setzt sich alsdann durch den vorderen und lateralen Teil des Processus mastoideus in lateraler Richtung fort und öffnet sich durch ein oder zwei kleine Löcher am lateralen und hinteren Umfange des Foramen stylomastoideum und in der Fissura tympanomastoidea.

Im *Inneren* der aus sehr harter und grösstenteils compacter Knochensubstanz gebildeten Pars petrosa liegen mehrere Höhlen und Kanäle, zu welchen die meisten der an den äusseren Flächen bemerkten Öffnungen führen. Diese Höhlen und Gänge gehören meist dem Gehörorgan unmittelbar an (Gehörgänge, Paukenhöhle mit den Gehörknöchelchen, der knöcherne Teil der Tuba auditiva und das Labyrinth), so dass ihre Beschreibung erst nach vollständiger Kenntnis desselben verständlich ist. Einige aber sind hier besonders zu erwähnen.

Der *Canalis facialis* (Falloppii) läuft (Fig. 11) von seinem Beginn (in der Area n. facialis) auf dem Boden des Meatus acusticus internus an lateralwärts, nimmt den Hiatus canalis facialis auf, welcher als Fortsetzung einer am Foramen caroticum internum beginnenden Rinne, *Sulcus n. petrosi superficialis majoris*, von der vorderen Fläche der Pyramide in den Hauptkanal führt und ebenso den daneben verlaufenden *Sulcus n. petrosi superficialis minoris*. Der Canalis facialis wendet sich dann unter einem rechten Winkel oder Knie, *Geniculum canalis facialis*, nach hinten und unten und endigt im Foramen stylomastoideum. Durch eine kleine Öffnung in dem Knie nimmt er den *Canaliculus tympanicus* auf, der mit seiner *Apertura inferior canaliculi tympanici* in der Fossula petrosa beginnt und in die Paukenhöhle, das Cavum tympani (s. Gehörorgan), eindringt, woselbst er sich als *Sulcus tympanicus* über das Promontorium fortsetzt. Dann wird er abermals zu einem kurzen Kanälchen, das mittels der *Apertura superior canaliculi tympanici* am Geniculum canalis facialis endigt. Von der lateralen Wand seines unteren Endes, nahe oberhalb des Foramen stylomastoideum, geht der enge *Canaliculus chordae tympani* aus; dieser steigt lateralwärts vom Canalis facialis, hinter dem Ende des äusseren Gehörganges und hinter der Paukenhöhle aufwärts und mündet in letzterer.

Aquaeductus vestibuli. Die Vorhofswasserleitung ist ein feiner Kanal (der den Ductus endolymphaticus enthält; letzterer ist mit einer wässerigen Flüssigkeit, der Endolymphe, gefüllt). Dieser Knochenkanal fängt unter der Öffnung des Crus commune der Canales semicirculares superior und posterior an, läuft anfänglich medianwärts und endigt mit der länglichen Apertura externa aquaeductus vestibuli auf der hinteren Fläche der Pyramide.

Canaliculus cochleae beginnt auf dem Boden der Scala tympani der knöchernen Schnecke, sehr nahe vor der Membrana tympani secundaria, steigt schräg nach vorn herab, und mündet mittels der Apertura externa canaliculi cochleae am Angulus posterior der Pars petrosa oss. temporalis neben der Fossa jugularis.

12. 3. *Pars tympanica* (Fig. 12). Dem Paukenteil gehören an: die vordere untere und hintere Wand des Meatus acusticus externus, ferner die knöcherne etwas gebogene Knochenplatte, welche die äussere Wand der Paukenhöhle bildet. Zwischen der Pars mastoidea und dem hinteren Umfang des Porus acusticus externus findet sich eine schmale Spalte, die *Fissura tympanomastoidea* mit einem kleinen Loche, dem Ausgange des Canaliculus mastoideus. Am medialen Ende des Meatus acusticus externus findet sich eine ringförmige Furche, der *Sulcus tympanicus,* die nur am oberen Umfange des Gehörganges fehlt. Die leere Stelle wird vorn von einem kleinen Vorsprunge, *Spina tympanica major*, und ebenso hinten von der *Spina tympanica minor* eingenommen.

4. *Squama temporalis*, die Schläfenbeinschuppe, liegt grösstenteils in der Seitenwand des Schädels, besteht aus einer grösseren oberen und einer kleineren unteren Abteilung. Jene, die eigentliche Schuppe, ist platt und von einem bogenförmigen Rande, *Margo parietalis,* begrenzt, welcher nach vorn und unten breit und gezackt, oben aber breit, flach und von der inneren Fläche her zugeschärft ist. Der gezackte Rand, *Margo sphenoidalis,* verbindet sich mit dem lateralen Rande des hinteren Teiles der Ala magna oss. sphenoidalis, der vordere Teil des zugeschärften Randes aber legt sich über den hinteren Rand des aufsteigenden Stückes der Ala magna. Die innere Fläche, *Facies cerebralis*, der Schuppe zeigt Impressiones digitatae und Juga cerebralia und einen sehr tiefen Sulcus arteriosus. Die äussere Fläche, *Facies temporalis,* ist schwach convex und glatt, sie besitzt eine meist dichotomisch sich nach oben verzweigende Furche, den *Sulcus arteriae temporalis mediae.* An ihrem unteren Ende, über dem Porus acusticus externus, erhebt sich eine längliche Hervorragung oder Leiste, die in den starken, platten, nach vorn und aussen gekrümmten Jochfortsatz, *Processus zygomaticus*, übergeht, welcher mit einem gezackten Rande endigt. — Die untere Abteilung der Squama temporalis unterhalb jener Leiste oder hinteren Wurzel des Processus zygomaticus hat eine horizontale Richtung und enthält eine tiefe, längliche, quer gerichtete, von Bindegewebe überkleidete Grube, *Fossa mandibularis;* diese wird vorn von einem dünn überknorpelten Höcker, *Tuberculum articulare,* begrenzt, dessen laterales Ende in den Processus zygomaticus übergeht und daher auch als vordere Wurzel dieses Fortsatzes bezeichnet wird. Die überknorpelte Gelenkfläche ist die *Facies articularis.*

Eine Einkerbung, *Incisura parietalis*, zwischen dem hinteren Ende des oberen scharfen Randes der Squama temporalis und dem vorderen Ende des breiten rauhen oberen Randes der Pars mastoidea bezeichnet die Grenze zwischen beiden (in diesen Einschnitt legt sich Angulus mastoideus oss. parietalis).

Os parietale.

Das rechte und das linke Scheitelbein (Fig. 19 u. 20) sind viereckige platte muschelförmige Knochen, welche den Scheitel und zum Teil die Seitenwand des Schädels bilden. Die äussere Fläche, *Facies parietalis*, zeigt in der Mitte eine Hervorragung, *Tuber parietale,* und ist überhaupt convex; namentlich in der oberen Hälfte, welche von der unteren mehr flachen, dem Planum temporale angehörenden Hälfte, durch die rauhe gebogene *Linea temporalis inferior* geschieden wird. Concentrisch mit derselben verläuft, etwa 15 mm weiter oben, eine gewöhnlich schwächere, mitunter stärkere *Linea temporalis superior,* welche am Margo lambdoideus endigt. Die innere Fläche, *Facies cerebralis,* zeigt Impressiones digitatae, Juga cerebralia und beträchtlich entwickelte baumförmige Sulci meningei. — Vier Ränder sind vorhanden: der obere gerade, *Margo sagittalis,* hat lange Zacken und verbindet beide Scheitelbeine vermittels der Pfeilnaht, Sutura sagittalis (Fig. 61), mit einander; unter ihm, an der inneren Fläche des Knochens, läuft eine flache breite Furche, *Sulcus sagittalis,* in welcher ein Emissarium, das *Foramen parietale,* den ganzen Knochen oder nur eine seiner Tafeln durchdringt. Dasselbe liegt etwa 2 cm oberhalb des *Angulus occipitalis.* Der vordere, schwach concave, mit kurzen Zähnen versehene Rand, *Margo frontalis,* vereinigt sich mit dem Margo parietalis oss. frontalis zur Kranznaht, Sutura coronalis (Fig. 61); der hintere, ausgeschweifte und zum Teil doppeltzackige Rand, *Margo occipitalis*, mit dem Margo lambdoideus oss. occipitalis zur Lambdanaht, *Sutura lambdoidea* (Fig. 55 u. 61), und der untere concave, *Margo squamosus*, ist breit, von der äusseren Seite her zugeschärft, wird von dem bogenförmigen Rande der Squama temporalis und dem oberen Ende der Ala magna oss. sphenoidalis bedeckt, und bildet mit ersterem die Schuppennaht, *Sutura squamosa* (Fig. 55). — Winkel sind ebenfalls vier vorhanden: der vordere obere, *Angulus frontalis,* in der Mitte der Sutura coronalis, stösst mit dem Stirnbein zusammen; der obere hintere, *Angulus occipitalis,* mit der oberen Spitze der Squama des Hinterhauptbeines; der untere vordere, stark ausspringende Winkel, *Angulus sphenoidalis,* mit der oberen Ecke der Ala magna; der untere hintere, stumpfe und ausgeschweifte, *Angulus mastoideus,* mit dem oberen Rande der Pars mastoidea oss. temporalis. Am Angulus sphenoidalis befindet sich an der inneren Fläche der tiefste von allen Sulci arteriosi, welcher zuweilen in einer kurzen Strecke ein wirklicher Kanal ist; am Angulus mastoideus geht über die innere Fläche desselben eine breite flache (venöse) Rinne, *Sulcus transversus,* hinweg.

19. 20.

Os frontale.

Das Stirnbein (Fig. 16—18), ein platter, muschelförmiger Knochen, bildet vorzugsweise das Sinciput und zerfällt in vier Teile: Squama frontalis, Partes orbitales und nasalis.

16—18.

1. *Squama frontalis,* die Stirnbeinschuppe, ist das obere grössere Stück des Knochens, welches in der Stirn- und Schläfenbeingegend liegt. Seine äussere convexe Fläche zerfällt in eine mittlere grössere glatte Stirnfläche, *Facies frontalis,* welche nach vorn und oben gerichtet ist, und zwei kleinere seitliche, weniger gewölbte und rauhere Schläfeflächen, *Facies temporales;* diese Flächen werden auf jeder Seite durch eine rauhe gekrümmte Linie, *Linea temporalis* (die Fortsetzung der Linea temporalis inferior oss. parietalis). von einander abgegrenzt. An der Facies frontalis ragt nach unten an jeder Seite eine längliche gebogene Erhabenheit hervor, *Arcus superciliaris,* Augenbrauenbogen, und über diesem der rundliche Stirnhöcker, *Tuber frontale;* der platte Raum zwischen den beiden Arcus superciliares wird die *Glabella* genannt. — Die innere, gleichförmig concave und in der Gegend der Tubera frontalia stärker vertiefte Fläche, *Facies cerebralis,* wird in der Mitte durch einen scharfen Kamm, *Crista frontalis,* geteilt; dieser springt oberhalb der Glabella am stärksten hervor und erstreckt sich bis zur Höhe der Tubera frontalia; an seinem oberen und niedrigeren Ende beginnt eine Furche, *Sulcus sagittalis,* und verläuft, indem sie breiter und flacher wird, bis zum Margo parietalis. Nach oben und lateralwärts wird die Pars frontalis von einem gezackten Rande, *Margo parietalis,* begrenzt, welcher mit den Scheitelbeinen durch die Sutura coronalis, lateralwärts und nach unten aber, woselbst er sehr breit wird, mit den Alae magnae oss. sphenoidalis durch die Sutura sphenofrontalis sich vereinigt.

2. *Pars orbitalis.* Die paarigen Augenhöhlenteile liegen jederseits horizontal in dem vorderen Teile der Basis cranii, sind dünn und ungleichseitig viereckig. Ein jeder verbindet sich mit der Squama frontalis unter einem rechten Winkel vermittels des gebogenen abgerundeten oberen Augenhöhlenrandes, *Margo supraorbitalis;* dieser liegt unmittelbar unter dem Arcus superciliaris und läuft lateralwärts in den kurzen gezackten *Processus zygomaticus* aus, von welchem die Linea temporalis inferior beginnt; sein mediales Ende aber geht in die Pars nasalis über. In der Nähe des medialen Endes des Margo supraorbitalis findet sich ein flacher Einschnitt, *Incisura frontalis,* und weiter lateralwärts, in der Mitte dieses Randes ein kleines Loch, *Foramen supraorbitale.* — Die untere Fläche der Pars orbitalis, *Facies orbitalis,* ist concav und glatt; hinter dem Processus zygomaticus liegt eine flache Grube, *Fossa glandulae lacrimalis,* und hinter der Incisura frontalis, jedoch etwas mehr medianwärts und nach unten hin, ein Grübchen, *Fovea trochlearis.* — Die obere Fläche, *Facies cerebralis,* zeigt sehr tiefe Impressiones digitatae und starke Juga cerebralia. — Der kurze gezackte hintere Rand verbindet sich mit der Ala parva, der laterale kurze breite und dreieckige Rand mit dem oberen Rande der Ala magna oss. sphenoidalis; an dem medialen längeren Rande weichen die beiden Tafeln des Knochens aus einander und hängen nur durch dünne Blätter zusammen, so dass dieser Rand sehr breit, in zellige Räume geteilt und doppelt erscheint, indem die innere Tafel den medialen Saum, die äussere Tafel den lateralen Saum dieses Randes bildet. Der laterale Saum und in der Regel auch der

mediale, ist mit zwei Furchen versehen, welche mit dem Siebbein die *Foramina ethmoidalia, anterius* und *posterius,* bilden, von denen das vordere das weitere ist.

Statt der Incisura frontalis zeigt sich in äusserst seltenen Fällen ein Loch, *Foramen frontale,* häufig anstatt des Foramen supraorbitale nur ein Einschnitt, *Incisura supraorbitalis.*
Aus der Fovea trochlearis ragt in seltenen Fällen ein kleiner Stachel, *Spina trochlearis,* hervor.

3. *Pars nasalis,* der Nasenteil, ein kurzer dicker Zapfen, liegt in der Mitte des Stirnbeines unter der Glabella, verbindet die Partes orbitales unter einander und mit der Squama frontalis und schliesst von vorn den Zwischenraum beider Partes orbitales oder die *Incisura ethmoidalis.* Er zeigt vorn einen rauhen halbkreisförmigen gezackten Ausschnitt, aus dessen Mitte der rauhe aufwärts gebogene Nasenstachel, *Spina frontalis,* hervorragt; die platten Seitenteile der Spina, welche hinten rinnenförmig ausgehöhlt sind, nennt man ihre Flügel. Hinter der Spina frontalis, dicht unter dem Anfange der Crista frontalis interna, liegt ein kleines Loch, *Foramen caecum,* welches durch enge Kanälchen in die Stirnhöhlen führt, oder anstatt dessen nur eine Rinne, und zu beiden Seiten, hinter den Flügeln der Spina nasalis und an den vorderen Enden der medialen Ränder der Partes orbitales, die unregelmässigen Öffnungen der doppelten Stirnhöhlen, *Sinus frontales* (Fig. 65), deren Scheidewand, *Septum sinuum frontalium,* oft nicht genau in der Medianebene sich befindet und öfters durchlöchert ist; sie werden durch die von einander abstehenden Tafeln der Squama frontalis und des Nasenteiles gebildet, reichen auch zuweilen weit nach oben und in die Arcus superciliares bis zu den Tubera frontalia hin und rückwärts in die Partes orbitales.

Durch den *Margo nasalis* verbindet sich die Pars nasalis oss. frontalis mit den Nasenbeinen.

Os ethmoidale.

Das Siebbein (Fig. 21—24) hat eine beinahe würfelförmige Gestalt, ist aus vielen einzelnen Knochenblättern zusammengesetzt und mit vielen Höhlungen versehen, daher im Verhältnis zu seinem äusseren Umfange sehr leicht und zerbrechlich. Es liegt in der Mitte des vorderen Teiles der Basis cranii; ragt tief zwischen die Gesichtsknochen herab und ist mit den meisten derselben verbunden. Es zerfällt in einen mittleren Teil und zwei Seitenteile, Labyrinthe genannt. 21—24.

1. Der mittlere Teil besteht aus zwei Knochenplatten, den Laminae cribrosa und perpendicularis. Die *Lamina cribrosa,* Siebplatte, ist länglich viereckig und liegt horizontal in der Incisura ethmoidalis oss. frontalis; an ihrem Seitenrande vereinigt sie sich mit dem medialen Saume der inneren Tafel der Pars orbitalis durch eine Harmonie, hinten ist sie mit dem vorderen Rande der oberen Fläche des Keilbeines, zwischen den Alae parvae, verbunden. Auf dem vorderen Teile ihrer oberen Fläche erhebt sich ein länglicher, platter,

manchmal hohler Fortsatz, *Crista galli*, der Hahnenkamm; dieser ist vorn höher als hinten und stösst nach vorn an die Pars nasalis und Crista frontalis des Stirnbeines; zuweilen vermittels zwei kleiner Zacken, *Processus alares*, welche zur Bildung des Foramen caecum beitragen, wenn am Stirnbein selbst, anstatt eines Loches, nur eine Rinne vorhanden ist. Zahlreiche kleine Löcher, von welchen die der lateralen Reihe zum Teil zu kurzen Kanälen sich verlängern, durchbohren die Lamina cribrosa; die grösseren derselben liegen zu jeder Seite der Crista galli in zwei Reihen, einer lateralen und medialen. Flache Furchen am Seitenrande der Lamina cribrosa nehmen Anteil an der Bildung der Foramina ethmoidalia anterius et posterius. — Die *Lamina perpendicularis* ist ungleichseitig viereckig, grösser und dicker als die Lamina cribrosa, sie liegt senkrecht und frei zwischen den beiden Labyrinthen; ihr oberer Rand ist mit der unteren Fläche der Lamina cribrosa verschmolzen und enthält kleine Furchen und Kanäle, die an den Seitenflächen der senkrechten Platte ausmünden. Ihr vorderer Rand verbindet sich mit der Spina frontalis oss. frontalis, der hintere mit der Crista sphenoidalis und dem Rostrum sphenoidale, der untere längste hinten mit dem Vomer, vorn mit dem Knorpel der Nasenscheidewand.

2. Jeder *Labyrinthus ethmoidalis* hängt nur mit dem Seitenrande der Lamina cribrosa zusammen; hat eine länglich viereckige Gestalt und besteht aus einer Menge zarter Knochenblättchen, welche die geräumigen und zahlreichen *Cellulae ethmoidales*, Siebbeinzellen, zwischen sich lassen. Man unterscheidet vordere, mittlere und hintere Cellulae ethmoidales; sie hängen sämtlich unter einander zusammen und höhlen das ganze Labyrinth aus; sie sind grossenteils offen, nur medianwärts und lateralwärts von den eigenen Wänden des Labyrinthes vollständiger, oben und unten aber sehr unvollkommen verdeckt und geschlossen; nach vorn und hinten stehen sie von seiten des Siebbeines ganz offen, dagegen werden sie hier von den benachbarten Knochen, mit welchen das Siebbein sich verbindet, geschlossen; oben stossen sie nämlich mit den Zellen am medialen Rande der Pars orbitalis oss. frontalis zusammen; hinten mit dem Körper und den Conchae sphenoidales des Keilbeines und dem Processus orbitalis des Gaumenbeines; vorn mit der Pars nasalis oss. frontalis, dem Oberkiefer- und Thränenbein. — Die laterale Wand des Labyrinthes ist ein länglich viereckiges, glattes, dünnes Blatt, *Lamina papyracea*, welches die mittleren und hinteren Cellulae ethmoidales von aussen deckt; dieses verbindet sich durch seine Ränder hinten mit dem Keilbeinkörper, nach oben mit dem lateralen Saume des medialen Randes der Pars orbitalis oss. frontalis, wobei es durch zwei flache Einschnitte an der Bildung der *Foramina ethmoidalia* teilnimmt; nach vorn mit dem Thränenbein, nach unten mit dem Oberkiefer- und Gaumenbein. — Die mediale Wand des Labyrinthes, welche medianwärts alle Zellen schliesst, ist senkrecht gerichtet, parallel der Lamina perpendicularis und einige Millimeter von ihr entfernt, dünn, rauh, voll kleiner Kanäle und Löcher; sie teilt sich nach hinten in zwei über einander liegende, von vorn nach hinten sich erstreckende, gebogene

Blätter, die Muscheln, *Conchae*. Das obere dieser Blätter, *Concha (nasalis) superior*, obere Muschel, ist kürzer und schmaler; das untere, *Concha (nasalis) media*, mittlere Muschel, ist länger, breiter, stärker gebogen; beide sind von lockerem schwammigen Bau, löcherig, lateralwärts concav, medianwärts gegen die Lamina perpendicularis hin convex, und ihr freier Rand, welcher bei der Concha media dick ist, nach unten gerichtet. Eine längliche Vertiefung im hinteren Teile der medialen Wand des Labyrinthes, etwas unterhalb der Mitte ihrer Höhe, trennt beide Muscheln und führt unterhalb der oberen Muschel zu den mittleren und hinteren Cellulae ethmoidales; die längliche Höhlung unter der Concha media aber zu einem gebogenen Gange, dem *Infundibulum ethmoidale*, welcher durch die vorderen Cellulae ethmoidales herabsteigt und in welchen diese Zellen und der Sinus frontalis sich öffnen. Seine untere Mündung heisst *Hiatus semilunaris*. Das Infundibulum wird nach oben von der *Bulla ethmoidalis*, Siebbeinblase, begrenzt. Sie ist eine im Meatus nasi medius gelegene blasenförmige Hervorragung; ihre der Nasenhöhle zugekehrte Wandung bildet die mediale Begrenzung einer grösseren, gebogenen Cellula ethmoidalis. Von den Scheidewänden der vorderen Cellulae ethmoidales, lateralwärts vom vorderen Ende der Concha media, ragt ein dünnes gezacktes Knochenblatt, *Processus uncinatus*, herab, welches nach hinten und noch tiefer abwärts als der untere Rand der mittleren Muschel sich erstreckt.

Zuweilen findet sich noch ein kleines freies Knochenblatt, *Concha nasalis suprema*, über der Concha nasalis superior.

Concha nasalis inferior.

Die unteren Muscheln (Fig. 26 u. 27) sind schwammige Knochen, länglich platt, hinten schmaler als vorn, muschelförmig gebogen und voll kleiner Löcher; sie liegen an der Seitenwand der Nasenhöhle. Die mediale Fläche ist convex gegen die Nasenscheidewand, die laterale concav gegen die Facies nasalis des Oberkieferbeines und die Pars perpendicularis des Gaumenbeines gerichtet. Der untere breite Rand hängt frei herab, der obere Rand ist vorn und hinten an die Cristae conchales des Oberkiefer- und Gaumenbeines geheftet; von dem mittleren Teile desselben gehen aber drei dünne platte Fortsätze aus. — a) *Processus maxillaris* biegt sich nach unten, legt sich an die Facies nasalis des Oberkieferbeines, längs des unteren Umfanges der Öffnung des Sinus maxillaris, und verengert diese Öffnung. — b) *Processus ethmoidalis* steigt in die Höhe und verbindet sich mit dem Processus uncinatus des Siebbeines. — c) *Processus lacrimalis* steigt nach vorn bis zum unteren Rande des Thränenbeines in die Höhe, legt sich von medianwärts und hinten her an den Sulcus lacrimalis des Processus frontalis maxillae und hilft dadurch den Canalis nasolacrimalis bilden.

26. 27.

Os lacrimale.

28. 29. Die Thränenbeine (Fig. 28 u. 29) sind die kleinsten Knochen des Schädels, von der Grösse eines Fingernagels; länglich viereckig, platt und dünn; sie bilden den vorderen Teil der medialen Wand der Augenhöhle. Der obere Rand des Thränenbeines verbindet sich mit dem medialen Rande der Pars orbitalis oss. frontalis; der hintere Rand mit dem vorderen der Lamina papyracea oss. ethmoidalis; der untere Rand mit dem medialen der Facies orbitalis des Oberkieferbeines und, indem er oft weit herabsteigt, mit dem Processus lacrimalis conchae inferioris; der vordere Rand mit der Crista lacrimalis am hinteren Rande des Processus frontalis des Oberkieferbeines. Die mediale etwas vertiefte Fläche des Thränenbeines legt sich an den vorderen Theil des Labyrinthes und deckt von aussen die vorderen Cellulae ethmoidales; die laterale Fläche wird in zwei ungleiche Hälften geteilt durch einen von oben nach unten laufenden Kamm, *Crista lacrimalis posterior,* dessen unteres gebogenes Ende, *Hamulus lacrimalis,* in den tief eingeschnittenen Winkel zwischen dem Processus frontalis und der Facies orbitalis des Oberkieferbeines sich befestigt. Die hintere Hälfte der lateralen Fläche ist glatt; die kleinere Hälfte vor der Crista lacrimalis ist zu einer flachen breiten Rinne, *Sulcus lacrimalis,* ausgehöhlt; diese stösst mit dem Sulcus lacrimalis am Processus frontalis des Oberkieferbeines zusammen und bildet mit ihm die längliche Thränensackgrube, *Fossa sacci lacrimalis,* welche unten in den weiten kurzen Canalis nasolacrimalis übergeht.

Os nasale.

30. 31. Die Nasenbeine (Fig. 30 u. 31) sind kleine, aber starke, länglich viereckige Knochen, die an ihrem oberen Ende dicker und schmaler, am unteren breiter und dünner sind; sie liegen in der Mitte des Gesichtes unterhalb der Stirn und bilden die Nasenwurzel und den oberen Teil des Nasenrückens. Durch den medialen Rand, welcher nach oben sehr breit ist, vereinigen sich beide Nasenbeine mit einander und zu einer unpaaren in der Mitte ihrer Länge nach hinten vorspringenden Kante. Durch den lateralen Rand verbinden sie sich mit dem vorderen Rande des Processus frontalis des Oberkieferbeines; das obere Ende ist eine kleine viereckige zackige Fläche, welche in den gezackten Margo nasalis der Pars nasalis oss. frontalis eingreift; der untere dünne scharfe gezackte Rand vereinigt sich mit den Knorpeln der äusseren Nase. Die vordere Fläche ist glatt und leicht convex; die hintere ruht oben und neben ihrem medialen Rande auf dem seitlichen Flügel der Spina frontalis oss. frontalis, so dass beide Nasenbeine die Spina frontalis des Stirnbeines zwischen sich einschliessen und verdecken; weiter abwärts liegt die hintere Fläche frei und enthält enge Rinnen, von denen die beträchtlichste als *Sulcus ethmoidalis* bezeichnet wird. Das Nasenbein wird häufig von einem oder mehreren kleinen Löchern, *Foramina nasalia,* durchbohrt.

Vomer.

Ein platter rautenförmiger Knochen, das Pflugscharbein (Fig. 32 u. 33), 32. 33. liegt senkrecht in der Medianebene der Nasenhöhle, jedoch meistens nach einer Seite hin etwas ausgebogen und bildet den unteren hinteren Teil der Nasenscheidewand. Sein oberer kürzester und breitester Rand spaltet sich in zwei Blätter, *Alae vomeris,* welche an die Processus vaginales der Processus pterygoidei oss. sphenoidalis und die Processus sphenoidales der Ossa palatina sich schliessen und eine längliche Vertiefung zwischen sich lassen, in welche das Rostrum sphenoidale sich legt. Der hintere Rand ist kurz, dünn und glatt und steht frei; der vordere ist rauh und zu einer Rinne ausgehöhlt und verbindet sich nach hinten mit dem unteren Rande der Lamina perpendicularis des Siebbeines, vorn mit dem Knorpel der Nasenscheidewand. Der untere gezackte scharfe Rand ruht auf der Crista nasalis der Oberkiefer- und Gaumenbeine.

Ossa faciei.

Von den acht Gesichtsknochen gehören zum Oberkiefer drei Knochenpaare, nämlich die Maxillae, die Ossa palatina und zygomatica; alle diese hängen unter einander und mit den Schädelknochen unbeweglich durch Suturen oder Harmonieen zusammen. Der Unterkiefer, Mandibula, und das Zungenbein, Os hyoideum, sind zwei unpaare bewegliche Knochen. — Die Gesichtsknochen bilden, grösstenteils im Verein mit den Schädelknochen, die knöcherne Grundlage der Augenhöhlen, der Nasen- und Mundhöhle, die Schläfengruben sowie die Fossae infratemporales und pterygopalatinae.

Maxilla.

Die Oberkieferbeine (Fig. 34—36) sind die beiden grössten, in der 34—36. Mitte des Oberkiefers und nach vorn liegenden Knochen, an welche die übrigen Knochen des Oberkiefers sich anlegen. Ein jeder besteht aus einem mittleren Teil oder Körper und aus vier Fortsätzen, Processus frontalis, zygomaticus, alveolaris und palatinus, von denen erstere beide von dem oberen Teil des Körpers, letztere beide von dem unteren ausgehen.

1. Das *Corpus (maxillae)* oder der Körper hat die Gestalt eines Keiles, dessen breiter Teil nach hinten und lateralwärts, der scharfe Rand nach vorn liegt. a) Seine obere Fläche, *Facies orbitalis,* ist dreieckig, von hinten schräg nach vorn und lateralwärts herabsteigend und bildet den freiliegenden Teil, *Planum orbitale,* des Bodens der Augenhöhle. Der vordere Teil ihres medialen längsten und leicht gezackten Randes verbindet sich mit dem Thränenbein, der hintere Teil desselben mit dem unteren Rande der Lamina papyracea; an der Ver-

einigungsstelle der beiden Teile entsteht ein stumpfer Winkel. Der vordere Rand liegt mit seinem medialen Dritteil frei und bildet hier eine Strecke des abgerundeten unteren Augenhöhlenrandes; lateralwärts ist er breiter und gezackt und mit dem Jochbein verbunden. Der laterale Rand ist, mit Ausnahme seines hinteren, mit dem Gaumenbein verbundenen Endes, welches eine dreiseitige gezackte Fläche bildet, frei und abgerundet, läuft schräg nach hinten, beinahe parallel mit dem unteren Rande der Facies orbitalis alae magnae oss. sphenoidalis und bildet mit diesem die Keilbeinkieferspalte, Fissura orbitalis inferior. Unter der Facies orbitalis läuft der Augenhöhlenkanal, *Canalis infraorbitalis,* von hinten nach vorn; dieser beginnt am lateralen Rande, also in der Fissura orbitalis inferior, als ein knöcherner Halbkanal, *Sulcus infraorbitalis,* welcher aber nach oben durch fibröses Gewebe geschlossen wird. Am vorderen Ende desselben und zwar medianwärts neben dem letzteren erstreckt sich ein kleiner zackiger (nach Absägen des Processus zygomaticus sichtbarer) Fortsatz des lateralwärts vom Canalis infraorbitalis gelegenen Teiles der die Facies orbitalis bildenden Knochenplatte zwischen die an dieser Stelle von der Facies anterior gebildeten beiden Lamellen hinein, von welchen er gänzlich bedeckt wird und mit denen er durch Gomphosis verbunden ist. Der Verlauf des Canalis infraorbitalis wird in seinem vorderen Teile gewöhnlich durch eine Naht, *Sutura infraorbitalis,* auf dem Planum orbitale angedeutet. — b) Die hintere Fläche, *Facies infratemporalis,* ist rauh und gewölbt, bildet das *Tuber maxillare,* in welchem sich zwei bis drei kleine Löcher, *Foramina alveolaria,* finden. — c) Die gewölbte äussere Fläche, *Facies anterior,* fliesst nach hinten mit dem Tuber maxillare zusammen und endigt vorn mit einem scharfen Rande; man bemerkt an ihr das *Foramen infraorbitale,* Unteraugenhöhlenloch, welches den Ausgang des Canalis infraorbitalis darstellt, und unter diesem Loch eine Grube, *Fossa canina.* Zwischen den Tafeln dieser Fläche laufen enge Kanäle oder Halbkanäle, *Canales alveolares (maxillae),* welche von den Foramina alveolaria und dem Canalis infraorbitalis herabsteigen und durch Spaltung in kleinere Kanäle und Zusammenfliessen derselben ein Netz von Kanälchen bilden, welches in der Gegend des medialen Umfanges der Fossa canina eine erweiterte Stelle enthält. — d) Die innere, teils ebene, teils schwach concave Fläche, *Facies nasalis,* der Seitenwand der Nasenhöhle angehörend, hat eine grosse unregelmässige Öffnung, *Hiatus maxillaris,* welche in die weite Oberkieferhöhle, *Sinus maxillaris,* führt. Diese Höhle nimmt hauptsächlich das Tuber maxillare und den Processus zygomaticus ein, wird lateralwärts von der Facies anterior, hinten vom Tuber maxillare, oben von der Facies orbitalis, unten von den Processus alveolaris und palatinus umschlossen. Vor jener Öffnung steigt ein weiter Halbkanal, *Sulcus lacrimalis,* herab, und noch weiter nach vorn läuft eine erhabene Linie, *Crista conchalis,* in querer Richtung. — e) Die untere Fläche ist mit den Processus palatinus und alveolaris verschmolzen.

2. *Processus frontalis,* Stirnfortsatz, ragt etwas medianwärts gerichtet vor der Facies orbitalis in die Höhe, von welcher er durch einen Einschnitt, die

Incisura lacrimalis, getrennt wird. Der Processus frontalis ist platt, sein oberes schmaleres gezacktes Ende legt sich an die Flügel der Spina frontalis und den lateralen Teil des Margo nasalis oss. frontalis. Die äussere Fläche ist glatt, enthält mehrere Foramina nutricia; die innere Fläche legt sich oben an den vorderen Teil des Labyrinthes und deckt einige der vorderen Cellulae ethmoidales; weiter abwärts zeigt sich an ihr eine quere Linie, *Crista ethmoidalis,* an welche das vordere Ende der medialen Wand des Labyrinthus ethmoidalis sich befestigt. Der vordere Rand ist dünn und uneben; der hintere, *Margo lacrimalis,* ist breit und gänzlich von einer breiten tiefen Furche, *Sulcus lacrimalis,* ausgehöhlt, welche etwas lateralwärts und nach hinten gebogen zur Facies nasalis herabsteigt, an welcher die Fortsetzung dieser Furche sich findet; der mediale scharfe Rand dieses Sulcus wird *Crista lacrimalis anterior* genannt.

3. *Processus zygomaticus,* Jochfortsatz, ragt zwischen den Facies orbitalis und anterior hervor; ist kurz und dick, dreiseitig, hohl, indem er die Wände des Sinus maxillaris bilden hilft, und endigt mit einer dreieckigen stark gezackten Fläche.

4. *Processus palatinus,* Gaumenfortsatz, ist platt und ungleichseitig viereckig, hinten breiter als vorn, ragt horizontal medianwärts; sein vorderes Ende ist mit dem Processus alveolaris teils verschmolzen, teils durch die Sutura incisiva von demselben geschieden; sein lateraler Rand mit der Facies nasalis des Körpers verschmolzen. Die obere Fläche, Nasenfläche, ist glatt und concav; die untere, concave, aber sehr rauhe Gaumenfläche geht allmählich in die innere Fläche des Processus alveolaris über. Der hintere leicht gezackte Rand ist kurz; der mediale länger, mit zahlreichen kleinen Zacken besetzt, und sehr breit, indem er nach oben in einen scharfen Kamm, *Crista nasalis,* ausläuft, welche in die Crista nasalis des Os incisivum sich fortsetzt. Da die Sutura incisiva durch den Canalis incisivus geht, so bildet dieser Rand vermittels einer seichten Furche den hinteren Umfang des Canalis incisivus.

5. *Processus alveolaris,* Zahnfächerfortsatz, steigt vom Körper herab und bildet den untersten Teil des Knochens; von dem Processus frontalis ist er durch einen tiefen Einschnitt, die *Incisura nasalis,* getrennt. Der Processus alveolaris ist länglich platt, aber dick, gebogen, nach aussen convex, nach innen concav. Sein unterer breiter freier Rand, *Limbus alveolaris,* ist mit acht tiefen Zahnfächern, *Alveoli dentales,* versehen, welche durch Scheidewände, *Septa interalveolaria,* von einander getrennt sind, eine weite nach unten gerichtete Öffnung haben, gegen ihren Boden sich verengern und von vorn nach hinten abgezählt werden. Der Boden der drei ersten Alveolen ist ein einfaches Grübchen; der vierte und fünfte Alveolus haben gewöhnlich zwei, die sechste bis achte drei bis vier Grübchen in ihrem Boden. Jedes Grübchen ist mit einem engen Loche versehen, der Mündung eines der von den Canales alveolares ausgehenden Kanälchen. Der dritte Alveolus ist der tiefste, der sechste gewöhnlich der weiteste; die Böden des vierten bis achten liegen unmittelbar unter dem Sinus maxillaris, nur durch ein sehr dünnes, zuweilen

fehlendes Knochenblatt von ihm geschieden. Die äussere Fläche des Processus alveolaris zeigt längliche Erhabenheiten, *Juga alveolaria,* welche die Zahnfächer bezeichnen; die innere ist rauh; beide sind mit vielen kleinen Löchern versehen. Das hintere Ende des Processus alveolaris fliesst mit dem Tuber maxillare zusammen; das vordere Ende desselben, der beim Fötus als *Os incisivum* bezeichnete Teil, welcher die beiden vordersten Alveolen enthält, ist hinten durch eine, am vorderen Teile des harten Gaumens meistens bemerkbare, enge Querspalte, *Sutura incisiva,* von dem vorderen Ende des Processus palatinus unvollständig getrennt; medianwärts endigt dieser Teil mit einem sehr breiten, aufgebogenen gezackten Rande, welcher mit dem Os incisivum des anderen Oberkieferbeines sich vereinigt. Dieser Rand läuft nach oben in einen scharfen Kamm, *Crista nasalis,* und nach vorn in einen spitzen Stachel, *Spina nasalis anterior,* aus; lateralwärts von diesen Teilen bildet das Os incisivum den unteren Rand der vorderen Öffnung und den vorderen Teil des Bodens der Nasenhöhle; hier findet sich neben der Crista nasalis ein Loch, welches in eine Furche am medialen Rande des Os incisivum übergeht. Durch die Vereinigung der Ossa incisiva der rechten und linken Seiten bildet sich aus jenen Furchen ein unpaarer Kanal, *Canalis incisivus,* welcher an seinem oberen Ende einen doppelten Eingang hat, schräg nach vorn herabsteigt und hinter den ersten Alveoli beider
26. Oberkieferbeine mit einer weiten Mündung, *Foramen incisivum* (Fig. 26), sich öffnet.

Beide Oberkieferbeine werden mit einander vereinigt, indem die gezackten medialen Ränder der Ossa incisiva und der Processus palatini zur Bildung der Gaumennaht, *Sutura palatina mediana,* in einander greifen, wobei ihre Spinae und Cristae zu einer unpaaren Spina nasalis und Crista nasalis und ihre Rinnen zum Canalis incisivus zusammenstossen.

Beim Menschen ist das Os incisivum nur bis in den fünften Schwangerschaftsmonat ein besonderer Knochen, Spuren der Trennung sind als Sutura incisiva manchmal noch beim Erwachsenen vorhanden.

Eine inconstante quere Grube jederseits unterhalb des unteren Randes der Apertura piriformis wird als *Fossa praenasalis* bezeichnet. — An der Gaumenfläche des Processus palatinus finden sich häufig eine oder mehrere längslaufende Furchen, *Sulci palatini*, und kleine Zacken an deren Rändern, welche letzteren *Spinae palatinae* genannt werden; erstere erstrecken sich auch auf die Pars horizontalis des Os palatinum nach hinten.

Os palatinum.

37—39. Die Gaumenbeine (Fig. 37—39) sind grösstenteils platte und zarte Knochen, welche hinter den Oberkieferbeinen und vor den Processus pterygoidei oss. sphenoidalis liegen. Ein jedes zerfällt in die Pars perpendicularis und die Pars horizontalis.

1. *Pars perpendicularis,* der Nasenteil, ist ein dünnes Knochenblatt, welches von dem lateralen Rande der Pars horizontalis an senkrecht in die Höhe

steigt und den hinteren Teil der Seitenwand der Nasenhöhle bildet. Seine mediale Fläche, *Facies nasalis,* ist mit zwei querlaufenden scharfen Linien versehen; die untere ist die *Crista conchalis,* die obere kürzere die *Crista ethmoidalis;* an letztere legt sich das hintere Ende der Concha media, an erstere die Concha inferior. Die laterale Fläche, *Facies maxillaris,* liegt grösstenteils sehr genau an der Facies nasalis maxillae und verengert von hinten her den Hiatus maxillaris; nur nach hinten bleibt an dieser Fläche eine glatte, von oben nach unten und vorn gegen den Processus pyramidalis hinlaufende Furche frei, *Sulcus pterygopalatinus;* dieser Sulcus liegt nahe am hinteren Rande der Pars perpendicularis, welcher mit der vorderen Fläche des Processus pterygoideus sich verbindet, so dass die Sulci pterygopalatini des Gaumenbeines und des Processus pterygoideus mit einander, und mit dem hinteren medialen Winkel des Corpus maxillae zusammenstossen. Auf diese Weise wird der Flügelgaumenkanal, *Canalis pterygopalatinus,* gebildet, welcher in seinem oberen Teile lateralwärts offen und nur durch Periost verschlossen ist, unterwärts in die Canales palatini des Processus pyramidalis sich fortsetzt und durch die Foramina palatina majus et minora ausmündet, im allgemeinen eine Richtung von oben nach unten und vorn hat und ziemlich weit ist. Am oberen Ende der Pars perpendicularis ragen zwei durch einen tiefen Einschnitt getrennte Fortsätze hervor. Der vordere grössere ist der *Processus orbitalis;* er ruht auf einem dünneren Halse; seine mediale Fläche ist zu einem oder zwei Räumen ausgehöhlt und stösst mit den hinteren Cellulae ethmoidales, dieselben verschliessend, zusammen; die laterale Fläche ist glatt und bildet den hinteren Teil des Bodens und der medialen Wand der Augenhöhle; seine Ränder legen sich vorn an die Facies orbitalis maxillae und an die Lamina papyracea oss. ethmoidalis, hinten aber an die vordere Fläche des Keilbeinkörpers. Der hintere Fortsatz, *Processus sphenoidalis,* ein dünnes gekrümmtes Knochenblättchen, legt sich an die untere und vordere Fläche des Keilbeinkörpers und an die Conchae sphenoidales und verengert von unten her die Öffnung des Sinus sphenoidalis. Der Einschnitt zwischen beiden, *Incisura sphenopalatina,* wird nach oben durch die Concha sphenoidalis geschlossen und dadurch zu einem grossen ovalen Loche, *Foramen sphenopalatinum.*

2. *Pars horizontalis,* der horizontale oder Gaumenteil, ist dem Processus palatinus des Oberkieferbeines, hinter welchem er liegt, sehr ähnlich. Seine obere Fläche, *Facies nasalis,* ist glatt und ausgehöhlt, die untere Fläche, *Facies palatina,* rauh; der vordere Rand ist gezackt und verbindet sich mit dem hinteren Rande des Processus palatinus maxillae (Sutura palatina transversa); der hintere Rand ist dünn und glatt; der mediale sehr breite und zackige Rand stösst mit demselben Rande des anderen Gaumenbeines zusammen; wodurch das hintere Ende der Sutura palatina mediana und der *Crista nasalis,* welche nach hinten in die *Spina nasalis posterior* ausläuft, gebildet und das eine Gaumenbein mit dem anderen verbunden wird; der laterale Rand geht unter einem rechten Winkel in die Pars perpendicularis über. Vom hinteren Ende

des lateralen Randes ragt der Pyramidenfortsatz, *Processus pyramidalis,* lateralwärts und nach hinten; dieser ist dreiseitig und der dickste Teil des Knochens; seine hintere Fläche liegt zwischen den Laminae proc. pterygoidei, füllt die Fissura pterygoidea aus und hilft die Fossa pterygoidea bilden; die laterale Fläche legt sich an die mediale Fläche des Oberkieferbeines oberhalb des hintersten Alveolus; die untere freie nach dem Gaumen gerichtete Fläche zeigt drei Löcher, *Foramina palatina.* Dies sind die Ausgänge kurzer, den Processus pyramidalis durchbohrender Kanäle, *Canales palatini,* von welchem der vordere weiteste, durch das *Foramen palatinum majus* ausmündende oft vom Oberkieferbein mit gebildet wird und in einen nach vorn verlaufenden Sulcus palatinus (S. 38) an der unteren Fläche des Processus palatinus maxillae übergeht. Der hintere mediale durchbohrt den Processus pyramidalis in senkrechter Richtung, während der hintere laterale engste zuweilen fehlt. Diese letzteren Kanälchen münden durch zwei oder mehrere *Foramina palatina minora* aus.

Os zygomaticum.

40. 41. Die Jochbeine (Fig. 40 u. 41) sind platte starke Knochen; sie liegen am lateralen und oberen Teile des Gesichtes, und bestimmen die Gestalt der Wangen. Das Os zygomaticum ist dreiseitig, es hat eine Gesichtsfläche oder Wangenfläche, *Facies malaris,* eine Schläfenfläche, *Facies temporalis,* und eine an der Bildung der Augenhöhle sich beteiligende *Facies orbitalis.* Die erstgenannte ist rauh, schwach convex, nach vorn und lateralwärts gerichtet. — Vorn befindet sich ein abgerundeter concaver Rand, der den lateralen und unteren Rand des Augenhöhleneinganges bilden hilft. — Drei gezackte Fortsätze gehen vom Jochbein aus. Nach oben verbindet es sich durch seinen *Processus frontosphenoidalis* mit dem Processus zygomaticus oss. frontalis, sowie mit dem Margo zygomaticus der Ala magna, nach hinten durch den *Processus temporalis* mit dem Processus zygomaticus oss. temporalis und nach vorn und unten mit dem Processus zygomaticus maxillae. Aus der Verbindung mit dem Processus zygomaticus oss. temporalis geht der von vorn nach hinten verlaufende, lateralwärts gelegene, *Arcus zygomaticus,* Jochbogen, hervor, welcher vorn beträchtlich breiter und stärker ist, als in seinem hinteren, von dem letztgenannten Processus gebildeten Teile. Indem der Arcus zygomaticus, von der Squama temporalis ausgehend, nach aussen convex wird und nach vorn verläuft, wendet zugleich seine ursprünglich nach oben gerichtete Fläche sich medianwärts. An dieser Stelle ist der Jochbogen am niedrigsten. Mit der lateralen Wand der Orbita bildet der Arcus einen Winkel, der etwas kleiner ist als ein rechter.

Der ganze Knochen wird von einem doppelten engen Kanale durchbohrt. Der einfache oder doppelte Eingang desselben, das *Foramen zygomatico-orbitale,* liegt auf der Facies orbitalis, die Ausmündungen auf der Facies

malaris, *Foramen zygomaticofaciale,* und auf der Facies temporalis ein zweiter Ausgang des Kanales, das *Foramen zygomaticotemporale.*

Nahe und unter dem Processus frontosphenoidalis befindet sich am hinteren Rande des Jochbeines häufig ein Fortsatz oder eine stumpfe Zacke, der *Processus marginalis.*

Mandibula.

Der Unterkiefer (Fig. 42—44) ist der grösste Knochen des Gesichtes, bildet das untere Drittteil desselben; er ist von dichter fester Beschaffenheit, besteht aus einem bogenförmigen mittleren Teile, Corpus, und zwei platten, von den Enden des Corpus in die Höhe steigenden Stücken, Rami. 42—44.

1. Das *Corpus mandibulae* ist von der Mitte an auf jeder Seite nach hinten gebogen, wird unten von einem breiten abgerundeten Rande, *Basis mandibulae,* begrenzt, oben aber von dem schmaleren Zahnflächenrande, *Limbus alveolaris;* dieser bildet die obere Begrenzung des Zahnfächerteiles, *Pars alveolaris mandibulae,* und ist mit sechzehn *Alveoli dentales* versehen, welche, von der Mitte an gezählt, an beiden Seiten einander völlig gleich und denen des Oberkiefers hinsichtlich der Anordnung, Gestalt und Tiefe, höchst ähnlich sind. Sie werden durch *Septa interalveolaria* von einander getrennt. Unter dem Limbus alveolaris zeigen sich an der äusseren Fläche die den Zahnfächern entsprechenden *Juga alveolaria.* — In der Mitte der äusseren Fläche ragt eine längliche, nach unten breitere Erhabenheit hervor, *Protuberantia mentalis,* welche die knöcherne Grundlage des Kinnes ist. Ihre unteren lateralen Endigungen bilden jederseits eine flache rauhe Hervorragung, das *Tuberculum mentale.* Neben der ersteren Erhabenheit zeigt sich auf jeder Seite eine flache Grube, und weiter lateralwärts ein Loch, *Foramen mentale,* welches unter der Scheidewand des vierten und fünften Alveolus liegt, und eine erhabene Linie, *Linea obliqua,* welche unterhalb des Foramen mentale anfängt und schräg gegen den Ramus nach oben und hinten läuft. — In der Mitte der hinteren oder inneren Fläche ragt ein einfacher oder doppelter kurzer Stachel hervor, *Spina mentalis,* neben derselben findet sich auf jeder Seite eine längliche Vertiefung, unter welcher eine zur inneren Fläche des Ramus schräg aufsteigende Linie, *Linea mylohyoidea,* beginnt; unter dem vordersten Teil derselben liegt jederseits noch ein flaches rauhes Grübchen, die *Fossa digastrica,* und weiter rückwärts die flache *Fovea sublingualis.*

2. Die Äste, *Rami mandibulae,* steigen von den hinteren Enden, *Anguli mandibulae,* des Körpers schräg nach hinten in die Höhe. Nach unten ist jeder Ramus mit dem Körper verschmolzen; sein vorderer dünnerer Rand geht von der Linea obliqua und vom letzten Alveolus aus, sein hinterer längerer Rand aber von dem hinteren Ende des Corpus, mit welchem er einen rauhen stumpfen Winkel, *Angulus mandibulae,* bildet. Vom oberen Ende des Ramus ragen zwei Fortsätze hervor, welche durch einen weiten Ausschnitt, *Incisura mandibulae,* von einander geschieden werden. Der vordere, *Processus coronoideus,* Krähen-

schnabelfortsatz, ist eine platte stumpfe Zacke, an deren medialer Fläche die Linea mylohyoidea endigt. Der hintere Fortsatz, *Processus condyloideus*, Gelenkfortsatz, ist plattgedrückt, quer gerichtet; seine obere ungefähr halb-cylindrische Fläche überknorpelt, *Capitulum (processus condyloidei) mandibulae*; er ruht auf einem dünneren Halse, *Collum (processus condyloidei) mandibulae*, auf dessen vorderer Fläche eine flache Grube, *Fovea pterygoidea* processus condyloidei, sich befindet. Die äussere Fläche des Ramus ist rauh; an der inneren zeigt sich unterhalb der Incisura mandibulae ein langgespaltenes Loch, *Foramen mandibulare*, das medianwärts von einer kleinen Zacke, *Lingula mandibulae*, begrenzt wird und von dessen hinterem Umfange eine Furche, *Sulcus mylohyoideus*, gegen die innere Fläche des Körpers nach vorn herabsteigt. Das Foramen mandibulare führt in den Unterkieferkanal, *Canalis mandibulae*. Dieser an seinem Eingang weitere Kanal läuft nach vorn, nahe oberhalb der Basis, unter den Alveoli, der inneren Fläche des Körpers näher, als der äusseren, öffnet sich durch kleine Kanäle in die hinteren Alveoli und auf den Flächen des Limbus alveolaris, mündet durch das Foramen mentale nach aussen, setzt sich aber von hier aus, in mehrere engere Kanälchen gespalten, bis zu den vorderen Alveoli fort.

Lateralwärts neben der Linea mylohyoidea verläuft meistens eine vom lateralen Rande des letzten Alveolus herkommende *Crista buccinatoria*. — Am unteren Rande des Corpus nahe vor dem Angulus treten manchmal, mehr oder weniger deutlich, die länglichen Rauhigkeiten, *Tuberositas masseterica* und *Tuberositas pterygoidea* hervor; erstere liegt an der Aussenseite, letztere an der Innenseite des Knochens. — Hinter der Fossa sublingualis ist mitunter am Innenrande des Corpus eine längliche *Fovea submaxillaris* ausgeprägt.

Os hyoideum.

51. 52. Das Zungenbein (Fig. 51 u. 52) ist ein kleiner hufeisenförmig gebogener Knochen; es liegt unter dem Unterkiefer, zwischen Muskeln und ausser unmittelbarer Berührung mit anderen Knochen. Es besteht aus fünf einzelnen beweglich verbundenen Stücken, dem Körper und den grossen und kleinen Hörnern. Das *Corpus* oder die Basis ist länglich platt, liegt in querer Richtung in der Mitte; die vordere schräg nach oben gerichtete Fläche ist convex und rauh; die hintere ist schräg nach unten gewendet, stark ausgehöhlt und ziemlich glatt. Am rechten und linken Ende des Körpers befinden sich kleine Gelenkflächen zur Verbindung mit den grossen Hörnern; und ebendaselbst, aber am oberen Rande des Corpus, sehr kleine Gelenkflächen für die kleinen Hörner. Die grossen Hörner, *Cornua majora*, sind nahezu horizontal nach hinten gerichtet; platt, dünner, aber länger als der Körper; sie endigen hinten mit einem stumpf zugespitzten Knöpfchen. Die kleinen Hörner, *Cornua minora*, stehen an jedem Ende des Körpers schräg aufwärts und nach hinten und lateralwärts; sie sind rundlich zugespitzt, meistens nur einige Millimeter lang.

Cranium.

Der Schädel, *Cranium*, besteht aus dem Gehirnschädel, *Cranium cerebrale*, und dem daran befestigten System der Gesichtsknochen, *Ossa faciei*. Letzteres System besteht aus 14, teils kleineren, teils grösseren, um Augenhöhlen, Nasenhöhle und Mund herumgruppierten Knochen (2 Maxillae, 1 Mandibula, 2 Ossa zygomatica, 2 Ossa palatina, 2 Ossa lacrimalia, 2 Conchae inferiores, 1 Vomer und 2 Ossa nasalia). Entwickelungsgeschichtlich zerfallen die Gesichtsknochen in zwei Gruppen, deren eine aus den in rostraler Verlängerung des Gehirnschädels hervortretenden Stirnfortsätzen entsteht, die andere aus den Visceralbogen oder Kieferfortsätzen des Kopfes. Die letztere Gruppe, das *Cranium viscerale*, umfasst die Maxillae, die Ossa zygomatica, die Ossa palatina und die Mandibula. Zu der rostralwärts vom Gehirnschädel sich entwickelnden Gruppe gehören die übrigen sieben Knochen (und die mit den Maxillae verwachsenen Ossa incisiva). Der Gehirnschädel zerfällt in das Schädeldach, Calvaria, und den Schädelgrund, Basis cranii. Er hat eine eiförmige Gestalt mit etwas abgeplatteter Basis; seine Knochen bilden die verhältnismässig dünnen Wände der grossen Schädelhöhle, welche vorn am engsten, hinten jenseits der Mitte am weitesten ist und am hinteren Ende sich wiederum verengert.

Die sieben Schädelknochen sind ganz oder grossenteils platt und stark gekrümmt, aus zwei Tafeln gebildet, *Lamina externa* und *Lamina interna*, von welchen die innere dünner, härter und spröder ist und an vielen Stellen Gefässfurchen, *Sulci arteriosi* et *venosi*, kleine rundliche Eindrücke, *Impressiones digitatae*, und längliche Erhabenheiten, *Juga cerebralia*, zeigt. Die zwischen beiden Tafeln liegende Diploë enthält stellenweise platte breite Kanäle für Venen, *Canales diploici* (Brescheti), deren Ausgänge rundliche Löcher, *Emissaria*, in einer oder beiden Tafeln sind, und rötliche spongiöse Knochensubstanz. Die Beinhaut, welche die äussere Fläche dieser Knochen überzieht, wird *Pericranium* genannt; die innere Fläche aber wird nicht von Periost, sondern von der Dura mater bekleidet. Die durchgängig unbewegliche Verbindung der Schädelknochen unter einander geschieht meistens durch Suturen, seltener durch Harmonieen.

Äussere Schädeloberfläche.

Das Schädeldach oder Schädelgewölbe, *Calvaria* (Fig. 55 u. 57), ist stark convex und grösstenteils glatt und regelmässig; schliesst sich durch seinen vorderen Teil, die Stirn, an das Gesicht; es reicht von der Nasenwurzel und den Augenhöhlen rückwärts bis zur Protuberantia occipitalis externa und den Lineae nuchae supremae, seitwärts bis zu den Lineae temporales der Stirn- und Scheitelbeine, welche vom Processus zygomaticus oss. frontalis bis gegen den Processus mastoideus hin sich erstrecken. Es zerfällt in drei Teile, von vorn nach hinten: *Frons*, *Vertex*, *Occiput*. Man bemerkt auf ihm, von vorn nach hinten, in der Stirngegend die Glabella, neben dieser die Arcus superciliares, unter welchen die Incisurae frontales und Foramina supraorbitalia liegen; über den Arcus superciliares ragen die Tubera frontalia hervor. Zwischen der Stirn- und Scheitelgegend läuft die Sutura coronalis, und von der Mitte

55. 57.

derselben geht die Sutura sagittalis rückwärts durch die Scheitelgegend, neben welcher, hinter dem Scheitel selbst, die Foramina parietalia sich zeigen. Vom hinteren Ende der Sutura sagittalis, woselbst das Schädelgewölbe etwas eingedrückt und platt erscheint, läuft die Sutura lambdoidea zu beiden Seiten bis zu den Suturae occipitomastoideae und parietomastoideae herab. In diesen Nähten, namentlich in der Sutura lambdoidea, finden sich häufig Ossa suturarum.

Die Seitenwände des Schädels, *Plana temporalia,* steigen, zuweilen beinahe senkrecht, von den Lineae temporales superiores herab; immer sind sie weniger convex als das Schädelgewölbe. Nach unten und hinten zeigt sich die Wurzel des Processus zygomaticus oss. temporalis, der Porus acusticus externus und die äussere Fläche des Processus mastoideus; nach unten und vorn geht das Planum temporale in die weite Schläfengrube, *Fossa*
67. *temporalis* (Fig. 67), über, deren mediale Wand von der Facies temporalis alae magnae oss. sphenoidalis, an welcher ein oder zwei Emissaria sich zeigen, und der lateralen Fläche der Squama temporalis gebildet wird; ihre vordere Wand besteht aus der Facies temporalis oss. zygomatici; lateralwärts wird sie vom Arcus zygomaticus begrenzt; nach unten, vorn und medianwärts geht sie in die durch die Crista infratemporalis alae magnae von ihr getrennte Fossa infratemporalis über. An der medialen Wand der Fossa temporalis bemerkt man das Ende der Sutura coronalis, die Verbindung der Spitze der Ala magna oss. sphenoidalis mit dem Angulus sphenoidalis des Scheitelbeines, die ihres vorderen Randes mit dem Stirnbein vermittels einer gekrümmten Naht, Sutura sphenofrontalis, und die bogenförmige Schuppennaht, Sutura squamosa, welche die Squama oss. temporalis mit dem unteren Rande des Scheitelbeines und dem hinteren Rande der Ala magna vereinigt. An der vorderen Wand der Schläfengrube stossen die Facies temporales der Ala magna oss. sphenoidalis und des Os zygomaticum, sowie auch der Processus zygomaticus oss. frontalis und der Processus frontalis oss. zygomatici zusammen; an dieser Wand mündet der Canalis zygomaticus durch das Foramen zygomaticotemporale aus.

59. Die Grundfläche, *Basis cranii externa* (Fig. 59), ist wenig gewölbt und sehr unregelmässig. In der Mitte ihres hinteren breiteren Teiles liegt das Foramen occipitale magnum, und zwar in einer Linie mit den Tubera parietalia und Processus mastoidei, sein vorderer Umfang beinahe in der Mitte des Längendurchmessers der Schädelgrundfläche, hinter diesem Loche die Crista occipitalis externa und die Lineae nuchae inferiores, superiores und supremae oss. occipitalis. Neben dem Foramen occipitale magnum zeigen sich die Processus condyloidei; neben ihnen, auf jeder Seite, die rauhe Basis des Processus jugularis; hinter ihnen die Fossa condyloidea mit dem Foramen condyloideum; weiter lateralwärts die Sutura mastoidea, Foramen mastoideum, Sulcus arteriae occipitalis, Incisura mastoidea und die mediale Fläche und Spitze des Processus mastoideus. Vor dem Processus condyloideus liegt der Canalis hypoglossi; neben diesem lateralwärts das Foramen jugulare, welches auf der rechten Seite gewöhnlich weiter ist als auf der linken, und die Fossa jugularis, vor dieser die Apertura externa canaliculi cochleae, die Fossula petrosa und das Foramen caroticum externum, noch weiter lateralwärts der Processus styloideus und hinter demselben das Foramen stylomastoideum. — Vor dem Foramen occipitale magnum liegt die Pars basilaris oss. occipitalis und zwischen ersterer, dem Corpus oss. sphenoidalis und der Spitze der Pyramide des Schläfenbeines eine weite unregelmässige Öffnung, *Foramen lacerum,* welche zwischen dem hinteren Winkel der Pyramide und der Pars basilaris oss. occipitalis nach hinten sich verlängert und durch die *Fibrocartilago basalis,* die hier einen Teil des Bodens des Canalis caroticus bildet, verschlossen wird. Weiter lateralwärts bemerkt man die vordere Mündung der Pars ossea tubae auditivae und die Spina angularis oss. sphenoidalis, in und vor der letzteren das Foramen spinosum und das Foramen ovale. An der lateralen Seite der Spina angularis und des Processus styloideus liegt eine tiefe Grube, durch welche die Fissura petrotympanica läuft; der hintere Teil dieser Grube ist der Boden des äusseren Gehörganges; der vordere laterale die Fossa mandibularis oss. temporalis, welche vorn durch das Tuberculum articulare und die Wurzel des Processus zygomaticus begrenzt und überhaupt vom Processus condyloideus mandi-

bulae ausgefüllt wird. — Vor der Pars basilaris oss. occipitalis liegt in der Mitte die untere Fläche des Corpus oss. sphenoidalis verdeckt durch die Alae vomeris und die dieselben einschliessenden Processus vaginales; neben diesen ragt auf jeder Seite der Processus pterygoideus herab, auf dessen hinterer Fläche man den Sulcus tubae auditivae und unter diesem die Fossa pterygoidea erblickt; zwischen der Lamina lateralis proc. pterygoidei und dem Hamulus pterygoideus schiebt sich der Processus pyramidalis des Gaumenbeines ein. Lateralwärts vom Processus pterygoideus liegt die untere Fläche des hinteren Teiles der Ala magna, die obere Wand der Fossa infratemporalis bildend, welche Grube nach aussen an die Fossa temporalis, nach vorn an die Fossa pterygopalatina grenzt. — Der übrige vordere Teil der Basis cranii, welcher von den Partes orbitales und nasalis oss. frontalis und der Lamina cribrosa oss. ethmoidalis, also von den oberen Wänden der Augenhöhlen und der Nasenhöhle, gebildet wird, ist durch die Knochen des Gesichtes verdeckt.

Innere Schädelfläche, Schädelhöhle, Cavum cranii.*

Das Gewölbe (Fig. 62) erstreckt sich von der Vereinigung der Partes orbitales und frontalis des Stirnbeines bis zur Protuberantia occipitalis interna und der Eminentia cruciata oss. occipitalis; oberhalb der letzteren zeigen sich die Fossae occipitales superiores. In der Medianlinie bemerkt man vorn die Crista frontalis; am oberen Ende derselben beginnt der Sulcus sagittalis, welcher unter der Sutura sagittalis, woselbst die Foramina parietalia in ihn münden, hinläuft, alsdann auf der oberen senkrechten Kreuzlinie bis zur Protuberantia occipitalis interna herabsteigt und hier meistens nach der rechten Seite sich wendet. Die Suturen erscheinen weniger zackig, als auf der äusseren Fläche; man sieht zahlreiche Foramina nutricia und Emissaria diploica und flache Sulci arteriosi. Das Gewölbe geht unmerklich in die Seitenwände (Fig. 65) über, an welchen flache Impressiones digitatae und Juga cerebralia und wenige, aber tiefere Sulci arteriosi, namentlich an der Ala magna, der Squama temporalis und dem Os parietale, sichtbar sind. **62.** **65.**

Die *Basis cranii interna* (Fig. 63) ist sehr ungleich, hinten bei weitem tiefer und breiter als vorn und zerfällt in drei Abteilungen oder Schädelgruben. **63.**

1. Die *Fossa cranii anterior*, vordere Schädelgrube, wird vorn und seitwärts von der Vereinigung der Partes orbitales und frontalis des Stirnbeines, hinten von dem scharfen Rande der Alae parvae begrenzt. Sie enthält in der vertieften Mitte, von vorn nach hinten, das Foramen caecum, die Crista galli und die Lamina cribrosa oss. ethmoidalis mit deren Löchern und den Foramina ethmoidalia und den vorderen Teil der oberen Fläche des Keilbeinkörpers; seitwärts wird sie hauptsächlich von den Partes orbitales oss. frontalis gebildet, ist gewölbt und voll von Impressiones digitatae und Juga cerebralia.

2 Die *Fossa cranii media,* mittlere Schädelgrube, enthält in der Mitte die Foramina optica, den Sulcus chiasmatis, den Sattelwulst mit den Processus clinoidei medii, die Sella turcica, umgeben und überragt von den Processus clinoidei anteriores, und die Sattellehne mit den Processus clinoidei posteriores. Linkerseits und rechterseits davon zeigen sich zwei tiefere, lateralwärts und nach hinten sich erweiternde Gruben, welche von den Alae magnae und oberen Flächen der Partes petrosae oss. temporalium gebildet und vorn durch die Alae parvae, hinten durch die oberen Winkel der Partes petrosae, lateralwärts durch das Zusammenstossen der Partes petrosae und Squamae der Schläfenbeine begrenzt werden. In jeder dieser, mit Impressiones digitatae und Juga cerebralia versehenen Gruben liegt, dicht neben der Sella turcica und über dem Foramen lacerum, die Lingula sphenoidalis und das Ende des Canalis caroticus, welches nach unten von der Fibrocartilago basalis geschlossen wird und die hintere Mündung des Canalis pterygoideus enthält; mehr nach vorn befindet sich der vom Foramen caroticum internum heraufsteigende Sulcus caroticus. Weiter lateralwärts zeigt sich eine Reihe von Öffnungen; nahe unter der Ala parva liegt nämlich die Fissura orbitalis superior; dann folgen nach hinten die Foramina rotundum, ovale, spinosum, die Fissura sphenopetrosa und der Hiatus canalis facialis; mehr lateralwärts bemerkt man den Sulcus n. petrosi superficialis

minoris und die Fissura petrosquamosa, auf der vorderen Fläche der Pars petrosa die Eminentia arcuata und Impressio trigemini. Von dem Foramen spinosum an läuft ein tiefer Sulcus arteriosus vorwärts und lateralwärts.

3. Die *Fossa cranii posterior,* hintere Schädelgrube, ist die tiefste und geräumigste. In der Mitte steigt der Clivus von den Processus clinoidei posteriores bis zu dem horizontal liegenden Foramen occipitale magnum herab, neben welchem die Tubercula jugularia und die Canales hypoglossi sowie die Foramina condyloidea liegen. Die Seiten der hinteren Schädelgrube werden vorn von den beinahe senkrecht herabsteigenden hinteren Flächen der Partes petrosae der Schläfenbeine gebildet, an welchen der Porus acusticus internus und weiter nach hinten die Apertura externa aquaeductus vestibuli sich zeigen; da wo diese Fläche mit der Pars basilaris und den Partes laterales oss. occipitalis zusammenstösst, bemerkt man den Sulcus petrosus inferior und das Foramen jugulare, hinter demselben die Sutura occipitomastoidea. Weiter nach hinten liegen die Fossae occipitales inferiores, durch die Crista occipitalis interna von einander getrennt und jederseits durch den *Sulcus transversus* begrenzt. Die Sulci transversi laufen auf jeder Seite von der Protuberantia occipitalis interna aus über die quere Kreuzlinie und den Angulus mastoideus oss. parietalis, gehen dann über in den Sulcus sigmoideus an der inneren Fläche der Pars mastoidea oss. temporalis, woselbst sie das Foramen mastoideum enthalten, dann in den Sulcus jugularis oss. occipitalis und endigen im Foramen jugulare.

Die Dicke der Schädelwände ist sehr verschieden; am beträchtlichsten ist sie an den Partes petrosae und Processus mastoidei der Schläfenbeine, an den Protuberantiae und der Eminentia cruciata oss. occipitalis, an den Arcus superciliares und längs der Crista frontalis interna. Die dünnsten Stellen sind die Partes orbitales oss. frontalis, die Lamina cribrosa, der untere Teil der Squama oss. temporalis, in der Fossa mandibularis und die Fossae occipitales inferiores. Da wo grössere Höhlen im Inneren der Knochen sich befinden, ist die Lamina interna meistens sehr dünn, insbesondere an den Partes orbitales oss. frontalium, wenn die Stirnhöhlen stark entwickelt sind; am Sattelwulst und in der Sella turcica, unter welchen die Keilbeinhöhlen liegen, und an dem lateralen Teile der oberen Fläche der Pars petrosa, welche hier die obere Wand der Paukenhöhle bildet. Am Gewölbe und dem oberen Teile der Seitenwände beträgt die Dicke gewöhnlich ca. 5 mm. Daher sind auch die äusseren Durchmesser des Schädels und die inneren Durchmesser der Schädelhöhle sehr verschieden.

Kleine nicht constant und in sehr verschiedener Anzahl vorhandene Eindrücke in der Lamina interna, die namentlich zu beiden Seiten der Sutura sagittalis sich finden, werden als *Foveolae granulares* s. Pacchioni bezeichnet.

Die Basis cranii wird von mehreren bereits oben beschriebenen Fissuren und Foramina durchbrochen. Es sind die Fissurae sphenopetrosa (S. 26), petrooccipitalis (S. 25), sphenooccipitalis (S. 19), das Foramen jugulare (S. 26) und das Foramen lacerum (S. 25), die von mehreren Knochen gebildet und deshalb hier zusammengestellt werden.

Mehr oder weniger zahlreiche Schaltknochen in den Schädelnähten werden als *Ossa suturarum* bezeichnet.

Facies ossea.

Am knöchernen Gesicht (Fig. 57), von vorn betrachtet, bemerkt man in der Mitte dicht unter der Glabella die Nasenwurzel, unter ihr die vordere Öffnung der Nasenhöhle, *Apertura piriformis,* mit der Spina nasalis anterior; weiter abwärts die Öffnung der Mundhöhle, von veränderlicher Weite, zwischen den Limbi alveolares beider Kiefer, und endlich die Protuberantia mentalis. Lateralwärts sieht man neben der Nasenwurzel jederseits die Augenhöhle, unter dieser das Foramen infraorbitale und die Fossa canina; weiter lateralwärts den Processus zygomaticus des Oberkieferbeines und den vorderen breiteren, vom Wangenbein gebildeten Teil des Arcus zygomaticus mit dem Foramen zygomaticofaciale, und neben dem Kinn das Foramen mentale, sowie das Tuberculum mentale. — Betrachtet man das Gesicht von

der Seite, so bemerkt man besonders den Arcus zygomaticus und den ganzen Ramus mandibulae; der Processus coronoideus tritt zwischen Jochbogen und Oberkiefer in den unteren Teil der Schläfengrube. An der Seite des Oberkiefers, unterhalb der Schläfengrube und vom Processus coronoideus verdeckt, bemerkt man das Tuber maxillare mit den Foramina alveolaria, seine Verbindung mit der Lamina lateralis proc. pterygoidei, hinter dem Oberkiefer die Fossa infratemporalis und mehr in der Tiefe die Fossa pterygopalatina. — Die obere Fläche des Gesichtes wird durch den Hirnschädel verdeckt; an der unteren und hinteren sieht man zwischen dem Zungenbein und der Basis mandibulae bis zum knöchernen Gaumen und den hinteren Nasenöffnungen hin (Fig. 59).

Orbitae.

Die Augenhöhlen (Fig. 69) haben eine vierseitig pyramidenförmige Gestalt und erstrecken sich von ihren weiten vorderen Öffnungen an convergierend nach hinten und medianwärts, indem sie in ihrem hinteren Teile beträchtlich enger werden; am geräumigsten sind sie einige Millimeter hinter ihrer vorderen Öffnung. Die Axe ist bei horizontaler Kopfstellung etwa um 10 Grad nach vorn und abwärts geneigt. Die vordere Öffnung jeder Augenhöhle, *Aditus orbitae,* wird durch die Augenhöhlenränder begrenzt; der obere, *Margo supraorbitalis,* besteht aus dem Margo supraorbitalis und Processus zygomaticus des Stirnbeines; der untere, *Margo infraorbitalis,* wird vom Oberkieferbein und dem Os zygomaticum gebildet, der laterale vom vorderen Rand der Facies orbitalis oss. zygomatici, der mediale sehr flache vom Processus frontalis des Oberkieferbeines und der Pars nasalis oss. frontalis. Da der obere und untere Augenhöhlenrand stärker hervorspringen als der laterale und mediale, so ist der Querdurchmesser der vorderen Öffnung ein wenig länger als der senkrechte. — Die vier Wände der Augenhöhle gehen meistens unter abgerundeten Winkeln in einander über. Die obere Wand, *Paries superior,* wird durch die Pars orbitalis oss. frontalis und den kleinen Keilbeinflügel zusammengesetzt, ist concav und glatt, nach vorn und medianwärts mit der Fovea trochlearis, nach vorn und lateralwärts mit der Fossa glandulae lacrimalis versehen. Die untere Wand, *Paries inferior* (Fig. 72), wird vorn von der Facies orbitalis des Oberkieferbeines und einem fibrösen Blatt, welches den hinteren Teil des Canalis infraorbitalis bedeckt, hinten aber von dem Processus orbitalis oss. palatini gebildet; vorn hängt sie mit der lateralen Wand zusammen, wird jedoch nach hinten durch die *Fissura orbitalis inferior* von dieser getrennt; diese Spalte fliesst in der Tiefe der Augenhöhle mit der Fissura orbitalis superior zusammen, ist indessen grösstenteils durch Periost und Bindegewebsmasse geschlossen. Die laterale Wand, *Paries lateralis* (Fig. 71), ist aus der Facies orbitalis oss. zygomatici und der weiter nach hinten liegenden Facies orbitalis alae magnae oss. sphenoidalis zusammengesetzt. Auf ihr zeigt sich nach vorn das Foramen zygomaticoorbitale; hinten wird sie durch die Fissura orbitalis inferior von der unteren Wand, durch die *Fissura orbitalis superior* von der oberen Wand getrennt. Die mediale Wand, *Paries medialis,* ist die längste und erstreckt sich fast gerade nach hinten, nicht schräg, wie die übrigen Wände; sie wird vom Os lacrimale, der Lamina papyracea oss. ethmoidalis und dem Körper des Keilbeines gebildet; hier findet man unmittelbar hinter dem medialen Rande die Fossa sacci lacrimalis, deren unterer Teil senkrecht über dem dritten Alveolus des Oberkiefers liegt und nach hinten und abwärts in den Canalis nasolacrimalis übergeht, und weiter hinten, an der Vereinigung mit der oberen Wand, die Foramina ethmoidalia, anterius und posterius, von denen das vordere auf die obere Fläche der Lamina cribrosa, das hintere meistens nur in die Cellulae ethmoidales führt; endlich ganz hinten sieht man das *Foramen opticum*

69.

Die Augenhöhle steht in Verbindung:

- mit der Schädelhöhle durch das Foramen opticum, die Fissura orbitalis superior und das Foramen ethmoidale anterius,
- mit der Nasenhöhle durch den Canalis nasolacrimalis und die Foramina ethmoidalia,

mit der Fossa pterygopalatina durch die Fissura orbitalis inferior,
mit der Schläfengrube und Wangengegend durch den Canalis zygomaticus,
mit der Vorderfläche des Gesichtes durch den Canalis zygomaticus und das Foramen supraorbitale.

Cavum nasi.

73. 74. Die Nasenhöhle (Fig. 73 u. 74) nimmt den unteren und mittleren Teil des Oberkiefers ein und zerfällt in die eigentliche Nasenhöhle und ihre *Nebenhöhlen* (Sinus paranasales, s. Splanchn.). Letztere umgeben die Nasenhöhle von oben und von den Seiten; es sind die Sinus frontales, die vorderen und mittleren Cellulae ethmoidales (oben und vorn); die Sinus sphenoidales und hinteren Cellulae ethmoidales (oben und hinten) und die Sinus maxillares (zu beiden Seiten). Die vordere Wand der eigentlichen Nasenhöhle ist unvollständig, wird nur nach oben durch die seitlichen Flügel der Spina frontalis oss. frontalis und die Ossa nasi gebildet; unter diesen liegt die nach unten sich erweiternde vordere Nasenöffnung, Apertura piriformis, oben begrenzt von den Nasenbeinen, seitwärts von den vorderen Rändern der Processus frontales und Körper der Oberkieferbeine, unten von den Ossa incisiva und der Spina nasalis anterior. Anstatt einer hinteren Wand finden sich zwei läng-**59.** lich viereckige hintere Nasenöffnungen, die Choanen (Fig. 59), *Choanae,* welche unten von den hinteren Rändern der Partes horizontales der Gaumenbeine, lateralwärts von den hinteren Rändern der Partes perpendiculares der Gaumenbeine und den Laminae mediales der Processus pterygoidei, oben von den Alae vomeris, den Processus vaginales und den Processus sphenoidales der Gaumenbeine begrenzt und durch den hinteren Rand des Vomer und die Spina nasalis posterior von einander getrennt werden. — Der Boden der Nasenhöhle wird von den Processus palatini der Oberkieferbeine und den Partes horizontales der Gaumenbeine gebildet, ist zu beiden Seiten glatt und vertieft; in der Mitte läuft die Crista nasalis, neben deren vorderem Ende auf jeder Seite ein Eingang zum Canalis incisivus sich zeigt. — Der obere Teil der Nasenhöhle wird durch die Labyrinthe des Siebbeines beträchtlich verengert und von der Lamina cribrosa bedeckt, welche die obere Wand bildet. Die Seitenwände werden von der Facies nasalis maxillae, von der Pars perpendicularis oss. palatini, von der medialen Seitenwand des Labyrinthus oss. ethmoidalis und von der Concha inferior gebildet. Die Conchae ragen von diesen Wänden frei in die Nasenhöhle hinab und begrenzen auf jeder Seite drei längliche, von vorn nach hinten gerichtete Gruben, die *Nasengänge, Meatus nasi* **73.** (Fig. 73). Der *Meatus nasi superior* zwischen Concha superior und media oss. ethmoidalis, am hinteren oberen Teile der Seitenwand, ist der engste und kürzeste; in ihn öffnen sich die hinteren und mittleren Cellulae ethmoidales und unmittelbar über seinem hinteren Ende die Sinus sphenoidales; an seinem hinteren Ende liegt das Foramen sphenopalatinum. Oberhalb der hinteren Hälfte der Concha superior verläuft parallel dem Meatus nasi superior eine flache Rinne, der *Recessus sphenoethmoidalis.* — Der *Meatus nasi medius* zwischen Concha media und inferior ist, von der Apertura piriformis an bis zur Choane gerechnet, der längste, sein vorderer weiterer Teil aber nicht mehr von der Concha media bedeckt; in seiner Mitte liegt die durch das Gaumenbein, die Processus maxillaris und ethmoidalis conchae inferioris und den Processus uncinatus oss. ethmoidalis sehr verengerte Öffnung des Sinus maxillaris, ausserdem eröffnen sich in ihn die vorderen Cellulae ethmoidales und der Sinus frontalis durch das Infundibulum. — Der *Meatus nasi inferior* zwischen Concha inferior und dem Boden der Nasenhöhle ist der geräumigste; an seinem vorderen Ende öffnet sich der Thränennasenkanal, *Canalis nasolacrimalis.* Die vordere und laterale Wand dieses aus der Fossa sacci lacrimalis oss. lacrimalis herabsteigenden, kurzen, weiten Kanales wird vom Sulcus lacrimalis proc. frontalis des Oberkieferbeines gebildet; die mediale und hintere sehr dünne Wand, durch welche er vom Meatus nasi medius geschieden wird, vom Os lacrimale, von einem leicht gebogenen Knochenplättchen des Corpus maxillae, das ihn vom Hiatus maxillaris trennt, und dem Proc.

lacrimalis conchae inferioris. Seine Richtung von der Fossa lacrimalis an geht von oben nach unten und von vorn nach hinten; anfänglich biegt er sich auch etwas lateralwärts und alsdann medianwärts; die Entfernung vom unteren Ende der Fossa sacci lacrimalis bis zum Boden der Nasenhöhle beträgt etwa das dreifache von der Länge des knöchernen Ganges selbst. — Durch die Mitte der Nasenhöhle läuft von oben nach unten die knöcherne Nasenscheidewand, *Septum nasi osseum* (Fig. 75), welche nach der einen oder anderen Seite etwas ausgebogen ist und daher die Nasenhöhle in zwei nicht völlig gleiche Hälften teilt. Ihr oberer Teil ist die Lamina perpendicularis oss. ethmoidalis, ihr unterer hinterer Teil der Vomer; vorn reicht sie nicht bis zur Apertura piriformis, sondern zeigt eine tiefwinklige Lücke (welche vom Septum nasi cartilagineum ausgefüllt wird). Nach oben ist sie mit dem hinteren Rande der Spina frontalis oss. frontalis, der Lamina cribrosa oss. ethmoidalis und der Crista sphenoidalis, dem Rostrum sphenoidale und dem Processus vaginalis des Keilbeines verbunden; unterwärts ruht sie auf der Crista nasalis des Bodens der Nasenhöhle. Als *Meatus nasi communis* wird die neben dem Septum jederseits sich durch die ganze Höhe der Nasenhöhle erstreckende Spalte bezeichnet, in welche sich die Meatus nasi superior und inferior öffnen, als *Meatus nasopharyngeus* die hinter den Conchae, zwischen letzteren und den Choanen befindliche Partie der Nasenhöhle; sie wird von denselben Knochen gebildet, welche die Choanen umgrenzen. **75.**

Die Nasenhöhle ist durch die Apertura piriformis gegen die Vorderseite des Gesichtes und durch die Choanae gegen die Basis cranii hin weit offen und steht ausserdem in Verbindung:

- mit der Schädelhöhle durch die Löcher der Lamina cribrosa,
- mit der Augenhöhle durch die Foramina ethmoidalia und den Canalis nasolacrimalis,
- mit der Fossa pterygopalatina durch das Foramen sphenopalatinum,
- mit der Mundhöhle durch den Canalis incisivus,
- mit der Gesichtsfläche durch die Foramina nasalia.

Cavum oris.

Die Mundhöhle (Fig. 59 u. 65) ist die weiteste, aber sehr unvollständig begrenzte Höhle des knöchernen Gesichtes. Ihre Decke ist der harte knöcherne Gaumen, *Palatum durum*, länglich viereckig, vorn schmaler und etwas abgerundet; gebildet von den rauhen unteren Flächen (der Ossa incisiva und) der Processus palatini der Oberkieferbeine und der Partes horizontales und Processus pyramidales der Gaumenbeine. In der Mitte des Gaumens läuft die Sutura palatina mediana, in deren vorderem Ende der Ausgang des Canalis incisivus sich zeigt, in und neben dem letzteren die mehr oder weniger deutliche Sutura incisiva; am hinteren lateralen Ende des Gaumens öffnen sich auf jeder Seite die zwei bis drei Foramina palatina majus et minora, meist ein vorderes weiteres, ein hinteres mediales und ein hinteres laterales sehr enges. Die vorderen und Seitenwände der Mundhöhle werden von den Processus alveolares der Oberkieferbeine und dem ganzen Körper des Unterkiefers gebildet; nach unten und nach hinten, woselbst sie an die Choanae und Basis cranii grenzt, ist sie bis auf den Raum, welchen das die untere Grenze der Mundhöhle bezeichnende Zungenbein einnimmt, völlig offen. **59. 65.**

Die Mundhöhle steht in Verbindung:

- mit der Nasenhöhle durch den Canalis incisivus;
- mit der Fossa pterygopalatina durch die Foramina palatina, die in den Canalis pterygopalatinus führen;
- mit der Gesichtsfläche durch den Canalis mandibularis.

In der Medianlinie erstreckt sich über den harten Gaumen, der Sutura palatina mediana folgend (selten) ein knöcherner Wulst, *Torus palatinus*.

Fossa infratemporalis und Fossa pterygopalatina.

Diese Gruben liegen an jeder Seite des Kopfes zwischen dem oberen hinteren Teile des Gesichtes und der Basis cranii, hinter der Augenhöhle, nach aussen von der Nasenhöhle, höher als der Mundhöhle.

67. Die *Fossa infratemporalis,* die Kiefer-Keilbeingrube (Fig. 67), ist geräumig, oben weiter als unten, grenzt oben an die Fossa temporalis; die Grenze zwischen beiden wird durch die Crista infratemporalis alae magnae oss. sphenoidalis bezeichnet. Ihre obere Wand wird vom hinteren Teil der Ala magna, ihre schräge vordere Wand von dem Tuber maxillare, ihre mediale Wand von der Lamina lateralis proc. pterygoidei gebildet; lateralwärts wird sie durch den Processus coronoideus mandibulae begrenzt, nach hinten ist sie offen.

68. Die *Fossa pterygopalatina,* Flügelgaumengrube (Fig. 68), liegt weiter medianwärts als die Fossa infratemporalis, tiefer zwischen den Knochen verborgen, ist eng und von pyramidenförmiger Gestalt, oben weiter als unten; lateralwärts ist sie offen und communiciert mit der Fossa infratemporalis durch eine breite halbmondförmige Spalte, deren untere Hälfte durch Beinhaut verschlossen wird; hinten wird sie von der vorderen Fläche des Processus pterygoideus, medianwärts von der Pars perpendicularis oss. palatini, nach vorn von dem hinteren Rande des Corpus maxillae und dem Processus orbitalis oss. palatini begrenzt. Nach oben und vorn steht sie durch die Fissura orbitalis inferior mit der Augenhöhle und durch den Canalis infraorbitalis mit der vorderen Gesichtsfläche in Verbindung. An ihrer medialen Wand liegt das in die Nasenhöhle führende *Foramen sphenopalatinum.* Ihre hintere Wand enthält das Foramen rotundum und die vordere Mündung des Canalis pterygoideus, durch welche sie mit der Schädelhöhle und dem Canalis caroticus in Verbindung steht; ferner die vordere Mündung des Canaliculus pharyngeus. Nach unten geht sie allmählich, ohne scharfe Grenze, in den Canalis pterygopalatinus über, aus welchem feine Kanäle zwischen der Pars perpendicularis oss. palatini und der Facies nasalis des Oberkieferbeines in die Nasenhöhle dringen und welcher endlich in die Mundhöhle durch die Foramina palatina ausmündet.

Suturae cranii.

Die Schädelnähte werden nach den Knochenrändern benannt, welche in ersteren zusammenstossen; nur einzelne führen besondere Namen und sind schon beim Os parietale (S. 29) beschrieben: *Sutura coronalis, Sutura sagittalis, Sutura lambdoidea, Sutura squamosa.* — Die
55. *Sutura occipitomastoidea* (Fig. 55) verbindet die Squama occipitalis mit dem Margo
70. occipitalis der Pars mastoidea oss. temporalis; die *Sutura sphenofrontalis* (Fig. 70) den Margo frontalis der Alae parva und magna oss. sphenoidalis mit der Pars orbitalis oss. frontalis; die *Sutura sphenoorbitalis* den vorderen Rand der lateralen Fläche des Corpus oss. sphenoidalis mit dem Processus orbitalis oss. palatini; die *Sutura sphenoethmoidalis* die Crista sphenoidalis des Corpus oss. sphenoidalis mit dem hinteren Rande der Laminae per-
67. pendicularis und papyracea oss. ethmoidalis; die *Sutura sphenosquamosa* (Fig. 67) die Ala magna oss. sphenoidalis mit dem Margo sphenoidalis der Squama temporalis; die *Sutura sphenoparietalis* den Angulus parietalis alae magnae mit dem Angulus sphenoidalis
76. oss. parietalis; die zuweilen vorkommende mediane *Sutura frontalis* (Fig. 76) halbiert die Squama frontalis und verbindet ihre beiden Hälften. Die *Sutura parietomastoidea*
55. (Fig. 55) verbindet den Angulus mastoideus oss. parietalis mit der Incisura parietalis und dem oberen Rande der Pars mastoidea oss. temporalis; die nicht immer vorhandene *Sutura squamosomastoidea* trennt den vorderen Rand der Pars mastoidea oss. temporalis
57. teilweise von der Squama temporalis; die *Sutura nasofrontalis* (Fig. 57) verbindet die Incisura nasalis der Pars nasalis oss. frontalis mit dem oberen Rande des Os nasale; die *Sutura frontoethmoidalis* den hinteren freien Rand der Pars nasalis sowie den medialen Rand der Pars orbitalis oss. frontalis mit der Lamina cribrosa sowie letzteren mit dem oberen Rande der Lamina papyracea oss. ethmoidalis (S. 32); die *Sutura frontomaxillaris* die Spina

frontalis und Incisura nasalis oss. frontalis mit dem Processus frontalis maxillae; die *Sutura frontolacrimalis* den medialen Rand der Pars orbitalis oss. frontalis mit dem oberen Rande des Os lacrimale; die *Sutura zygomaticofrontalis* den Processus zygomaticus oss. frontalis mit dem Processus frontosphenoidalis oss. zygomatici; die *Sutura zygomaticomaxillaris* den Processus zygomaticus maxillae mit dem Os zygomaticum; die *Sutura ethmoideomaxillaris* (Fig. 68) den medialen Rand des Corpus maxillae mit dem unteren Rande der Lamina papyracea oss. ethmoidalis; die *Sutura sphenozygomatica* (Fig. 55) den Margo zygomaticus der Ala magna oss. sphenoidalis mit dem Os zygomaticum; die nicht immer vorhandene *Sutura sphenomaxillaris* den Processus pterygoideus oss. sphenoidalis mit dem Corpus maxillae oberhalb des Processus pyramidalis oss. palatini; die *Sutura zygomaticotemporalis* (Fig. 55) den Processus zygomaticus oss. temporalis mit dem Processus temporalis oss. zygomatici; die *Sutura internasalis* (Fig. 57) die medialen Ränder der beiden Oss. nasalia; die *Sutura nasomaxillaris* den Processus frontalis maxillae mit dem lateralen Rand des Os nasale; die *Sutura lacrimomaxillaris* den Margo lacrimalis des Corpus maxillae, sowie den hinteren Rand des Processus frontalis maxillae mit dem unteren Rande und dem vorderen Rande des Os lacrimale; die *Sutura lacrimoconchalis* den Processus lacrimalis conchae inferioris mit dem unteren Rande des Os lacrimale; die *Sutura intermaxillaris* die medialen Ränder der Processus alveolares der beiden Maxillae; die *Sutura palatomaxillaris* die hintere Ecke der Facies orbitalis corporis maxillae mit dem Processus orbitalis oss. palatini; die *Sutura palatoethmoidalis* den unteren Rand der Lamina papyracea oss. ethmoidalis mit dem Processus orbitalis oss. palatini; die *Sutura palatina mediana* (Fig. 59) die medialen Ränder der Processus palatini der beiden Maxillae und der Partes horizontales der beiden Ossa palatina; die *Sutura palatina transversa* die Processus palatini der beiden Maxillae mit den vorderen Rändern der Partes horizontales der Ossa palatina.

68. 55. 55. 57. 59.

Synchondroses cranii.

Die *Synchondrosis sphenooccipitalis* ist die knorplige Verbindung zwischen der Pars basilaris oss. occipitalis und dem Corpus oss. sphenoidalis; sie verknöchert erst gegen das 20. Lebensjahr (S. 19). Die *Synchondrosis intersphenoidalis* verbindet beim Fötus das vordere mit dem hinteren Keilbein; das erstere besteht aus dem Corpus oss. sphenoidalis, soweit dasselbe vor dem Tuberculum sellae gelegen ist, und den Alae parvae, die knöcherne Vereinigung findet schon am Ende des 7. Schwangerschaftsmonates statt. Auch im Os occipitale finden sich Synchondrosen: die *Synchondrosis intraoccipitalis anterior* trennt die Pars basilaris von den Partes laterales, die *Synchondrosis intraoccipitalis posterior* die letzteren von der Squama occipitalis; beide verknöchern nach dem 2. Lebensjahre. Die *Synchondrosis sphenopetrosa* füllt während des ganzen Lebens die Fissura sphenopetrosa (S. 26), die *Synchondrosis petrooccipitalis* die Fissura petrooccipitalis (S. 25) aus.

Beim Neugeborenen sind vier Fontanellen, *Fonticuli* (Fig. 76 u. 77), vorhanden; es sind von bindegewebigen Membranen verschlossene Lücken, die sich an Stellen finden, wo mehrere platte Schädelknochen zusammenstossen. Der *Fonticulus frontalis s. major,* die grosse Fontanelle, liegt an der Kreuzungsstelle der Suturae coronalis und sagittalis, die sich in der Sutura frontalis fortsetzt, welche beim Neugeborenen noch vorhanden ist; sie ist länglich vierseitig und ihre grösste Länge erstreckt sich in sagittaler Richtung. Der *Fonticulus occipitalis s. minor,* die kleine Fontanelle, befindet sich an der Spitze der Squama occipitalis, sie ist dreiseitig. Der längliche *Fonticulus sphenoidalis,* die vordere Seitenfontanelle, liegt an der Spitze der Ala magna oss. sphenoidalis, der *Fonticulus mastoideus,* die hintere Seitenfontanelle, hat eine unregelmässige Gestalt und liegt unter dem Angulus mastoideus oss. parietalis. Die Seitenfontanellen sind paarig, sie verschwinden schon bald nach der Geburt, die unpaaren, nämlich die kleine Fontanelle im ersten und die grosse Fontanelle um die Mitte des 2. Lebensjahres.

76. 77.

Ossa extremitatis superioris.

Die Knochen der rechten und linken oberen Extremität sind einander völlig gleich gebildet; jedoch die der rechten häufig etwas stärker.

A. Cingulum extremitatis superioris.

Scapula.

109. 110. Das Schulterblatt (Fig. 109 u. 110) ist ein grosser, platter, dünner, dreieckiger Knochen; liegt an der hinteren Wand des Thorax, bei ruhiger Haltung mit seinem lateralen Rande und Winkel etwas über den seitlichen Umfang des Thorax hinausragend; mit seinem medialen Rande einige Centimeter von der Wirbelsäule entfernt und von der zweiten bis zur siebenten oder achten Rippe abwärts sich erstreckend. Der mediale Rand, *Margo vertebralis,* ist länger als der laterale oder vordere, *Margo axillaris;* letzterer ist aber dicker und mit zwei erhabenen Linien, einer vorderen und hinteren, versehen; zwischen der ersteren und dem eigentlichen scharfen Rande verläuft am oberen Teile des Margo axillaris ein flacher Sulcus. Der obere Rand, *Margo superior,* ist kurz, scharf und hat an seinem lateralen Ende einen Einschnitt, *Incisura scapulae.* Der mediale Winkel des Schulterblattes, *Angulus medialis,* ist dünn und mehr spitz, der untere, *Angulus inferior,* dick und abgerundet; der laterale oder vordere, *Angulus lateralis,* ist dick, kolbig und enthält den Gelenkteil des Knochens.

Die vordere Fläche des Schulterblattes, *Facies costalis,* ist concav, namentlich an ihrem oberen Teile, und wird hier *Fossa subscapularis* genannt; ausserdem enthält sie drei bis vier schräglaufende, gegen den Angulus medialis convergierende, erhabene Linien, *Lineae musculares,* und flache längliche Vertiefungen. Die hintere Fläche, *Facies dorsalis,* ist convex; an ihrem oberen Dritteile erhebt sich ein nach hinten und oben hervorstehendes Knochenstück, *Spina scapulae,* welche an ihrem medialen Ende, neben dem Margo medialis, niedrig, an ihrem lateralen Ende, hinter dem Angulus lateralis des Schulterblattes, aber beträchtlich höher und mit einem concaven Rande versehen ist; an dem nach hinten gerichteten freien breiten Rande der Spina unterscheidet man auch zwei Lippen, eine obere und untere. Die Flächen der Spina sind nach oben und unten gewendet; ihr laterales Ende geht in einen platten starken Fortsatz über, *Acromion,* die Schulterecke. Das Acromion bildet den lateralen erhabensten Teil des Schulterblattes, krümmt sich hinter dem Angulus lateralis desselben nach oben und lateralwärts; seine obere Fläche ist rauh, die untere glatt; an seinem medialen Rande, nahe an seiner stumpfen Spitze, liegt eine flache ovale Gelenkfläche, *Facies articularis acromii.* Die kleinere Abteilung der hinteren Fläche oberhalb der Spina wird *Fossa supraspinata* genannt; die grössere unterhalb ist die *Fossa infraspinata.*

Am lateralen Winkel des Schulterblattes liegt die *Cavitas glenoidalis* scapulae, Schultergelenkspfanne, deren Centrum gewöhnlich in gleicher Höhe mit

der Mitte des Körpers des vierten Brustwirbels gelegen ist. Sie ist oval, unten breiter als oben und ihr Vorderrand nahe dem oberen Ende medianwärts leicht concav, mit ihrer flachen Höhlung lateralwärts gerichtet; sie ruht auf einem dünneren, an seiner hinteren Fläche ausgehöhlten Knochenteile, *Collum scapulae*. Am oberen Ende der Cavitas glenoidalis befindet sich ein mehr oder weniger deutlicher Höcker oder wenigstens eine rauhe Stelle, *Tuberositas supraglenoidalis* und eine ähnliche *Tuberositas infraglenoidalis* am unteren Ende der Gelenkpfanne. Über die Cavitas glenoidalis ragen das Acromion und ein anderer Fortsatz hinaus: der *Processus coracoideus*, Rabenschnabelfortsatz; er ist rauh, stark gekrümmt, entspringt zwischen dem oberen Ende der Cavitas glenoidalis und der Incisura scapulae, und biegt sich nach vorn über die Cavitas glenoidalis hin, anfangs medianwärts und nach vorn, dann lateralwärts und nach vorn verlaufend; derselbe liegt etwas niedriger und weiter medianwärts, als das Acromion.

Clavicula.

Das Schlüsselbein (Fig. 113 u. 114) ist ein kurzer, aber starker, *S*förmig gekrümmter Röhrenknochen, welcher quer und von vorn nach hinten gerichtet, vor und über der ersten Rippe liegt und über die Seitenwand des Thorax hinausragt. Er ist dreiseitig mit abgerundeten Kanten; gegen das vordere Ende hin stark nach vorn gebogen und gegen das hintere Ende hin stark nach hinten gekrümmt. Das vordere oder mediale Endstück, *Extremitas sternalis,* ist dick, kolbig, mit einer abgerundet dreieckigen Gelenkfläche, *Facies articularis sternalis,* und einer nach unten gegen die erste Rippe gewendeten Rauhigkeit, *Tuberositas costalis,* versehen. Das hintere laterale Endstück, *Extremitas acromialis*, ist plattgedrückt, breiter, etwas nach vorn gerichtet, auf der unteren Fläche rauh, *Tuberositas coracoidea,* und ebenso an den Rändern. Sie endigt mit einer kleinen ebenen Fläche, *Facies articularis acromialis.* **113. 114.**

B. Skeleton extremitatis superioris liberae.

Humerus.

Das Oberarmbein (Fig. 117 u. 118) ist nach dem Oberschenkelbein und Schienbein der stärkste Röhrenknochen des Skeletes. Das Mittelstück, *Corpus humeri,* ist abgerundet dreiseitig, besonders gegen das untere Ende hin, woselbst ein lateraler, zugleich etwas nach vorn gerichteter Rand, *Margo lateralis,* und ein medialer etwas nach hinten gerichteter Rand, *Margo medialis,* hervorspringen. Die Flächen werden als *Facies anterior lateralis, Facies anterior medialis* und *Facies posterior* unterschieden, die beiden ersteren sind nicht durch eine Kante getrennt, sondern gehen mehr abgerundet in einander über. Die hintere Fläche des Corpus ist am breitesten; am oberen Dritteil desselben bemerkt man eine flache rauhe Stelle, *Tuberositas deltoidea,* vor dem lateralen Rande und gewöhnlich etwas weiter unterhalb ein grösseres **117. 118.**

Foramen nutricium, welches, im Knochen selbst nach abwärts als ein Kanälchen sich fortsetzend, in die geräumige Markhöhle führt. Am mittleren Dritteil des Corpus hinter der Tuberositas deltoidea und zwischen letzterer und dem deutlichen Beginn des Margo lateralis zeigt sich eine flache Furche, *Sulcus n. radialis,* welche von hinten nach vorn, lateralwärts und abwärts den Knochen umwindet und mehr oder weniger deutlich ausgesprochen ist.

119. Das obere Endstück (Fig. 119) besteht hauptsächlich aus dem grossen rundlichen Kopfe und aus zwei rauhen Höckern. Der Oberarmbeinkopf, *Caput humeri*, hat beinahe die Gestalt einer Halbkugel mit einer sehr regelmässig geformten, ganz glatten Gelenkfläche von der Grösse des Dritteiles einer Kugel, welche nach oben und medianwärts gerichtet ist; die dünnere eingeschnürte Stelle unmittelbar unter der Basis der Gelenkfläche bildet einen sehr kurzen Hals für den Kopf, *Collum anatomicum* humeri. Als *Collum chirurgicum* wird das Ende des oberen Endstückes unter dem Kopfe und den Höckern, welches in das Mittelstück übergeht, bezeichnet. Die Oberarmbeinhöcker liegen mehr lateralwärts und unten, das *Tuberculum minus* weiter nach vorn; das bei weitem grössere *Tuberculum majus* liegt mehr lateralwärts und nach hinten; dieses ist mit drei Facetten oder flachen Muskeleindrücken, einer vorderen, mittleren und hinteren versehen. Von dem Tuberculum minus und vom vorderen Ende des Tuberculum majus laufen erhabene Linien gegen das Mittelstück herab; die *Crista tuberculi majoris* endigt in dem vorderen, die *Crista tuberculi minoris* in dem medialen Rand des Mittelstückes. Zwischen den Tubercula und ihren Spinae erstreckt sich eine von oben nach unten laufende, in ihrem oberen Teile überknorpelte Rinne, der *Sulcus intertubercularis.*

120. Das untere Endstück (Fig. 120) ist breiter, aber dünner als das obere; man bemerkt an ihm zwei rauhe Knorren, und den zwischen diesen herabragenden überknorpelten Gelenkfortsatz. Der kleinere etwas nach vorn gerichtete *Epicondylus lateralis* ist das Ende des Margo lateralis; der stärkere etwas nach hinten gewendete *Epicondylus medialis* das Ende des medialen Randes. Über die Hinterfläche des Epicondylus medialis verläuft eine flache Furche, *Sulcus n. ulnaris.* Das Gelenkende besteht aus einer grossen *Trochlea humeri,* welche dem Epicondylus medialis näher liegt, und einer kleineren rundlichen Erhabenheit, *Capitulum humeri,* welche neben dem Epicondylus lateralis, aber nur auf der vorderen Fläche des unteren Endstückes sichtbar ist. Auf dieser vorderen Fläche zeigen sich zwei Gruben; die tiefere *Fossa coronoidea* unmittelbar oberhalb der Trochlea, und die flachere *Fossa radialis* über dem Capitulum. An der hinteren Fläche findet man oberhalb der Trochlea eine weitere und tiefere Grube, *Fossa olecrani.* Alle diese Gruben sind nicht überknorpelt. Zwischen der Fossa coronoidea und der Fossa olecrani ist der Knochen sehr dünn oder zuweilen durchbrochen.

Nicht selten liegt einige Centimeter oberhalb des Epicondylus medialis ein schwach gebogener oder hakenförmiger Fortsatz, *Processus supracondyloideus.*

Radius.

Die Speiche (Fig. 125 u. 126) ist ein Röhrenknochen, der an seinem unteren Ende dicker, als am oberen ist; er liegt im radialen Teile des Vorderarmes (S. 5) und ist in der Mitte seiner Länge leicht concav ulnarwärts gebogen. An seinem dreiseitigen Mittelstück, *Corpus radii,* liegt die schmalste, von dem abgerundeten *Margo dorsalis* und *Margo volaris* eingefasste radiale Fläche, *Facies radialis***, radialwärts, die schärfste Kante, *Crista interossea*, gegen die Ulna hin. Die anderen beiden Flächen werden als *Facies dorsalis* und *Facies volaris* bezeichnet. Am oberen Endstück des Knochens findet sich ein runder Kopf, *Capitulum radii,* mit einer runden, flach vertieften Gelenkfläche, *Fovea capituli radii,* und einem kreisförmigen überknorpelten Umfange, *Circumferentia articularis* radii. Der Kopf sitzt auf einem dünneren cylindrischen Halse, *Collum radii:* am unteren Ende desselben, volarwärts und ulnarwärts, zeigt sich eine breite rundliche Erhabenheit, *Tuberositas radii.* Das dickere untere Ende ist an seiner volaren Seite concav und glatt, an der dorsalen Seite durch eine grössere radiale und kleinere ulnare Erhabenheit in drei flache Rinnen geteilt, deren mittlere die schmalste ist. Das untere Endstück des Radius (Fig. 127) endigt mit einer länglich dreieckigen flachen Gelenkgrube, *Facies articularis carpea,* welche in eine radiale dreieckige und ulnare viereckige Facette geteilt ist; an dem radialen Ende dieser Gelenkgrube ragt der kurze, breite, mit einer stumpfen Spitze versehene *Processus styloideus* radii herab; zwischen diesem und dem unteren Ende des volaren Randes findet sich auch eine flache Furche. Am proximalen Ende des Endstückes zeigt sich ein überknorpelter, gegen die Ulna hin gerichteter Ausschnitt, *Incisura ulnaris.* — Das Foramen nutricium verhält sich wie an der Ulna.

125. 126.

Ulna.

Das Ellenbogenbein (Fig. 123 u. 124) ist ein langer leicht gebogener Röhrenknochen, ein paar Centimeter länger als der Radius, welcher an seinem oberen Ende beträchtlich dicker ist, als am unteren. Er liegt im ulnaren Teile des Vorderarmes. Sein dreiseitiges Mittelstück, *Corpus ulnae,* bietet eine schmalere ulnare und zwei breitere, volare und dorsale Flächen, *Facies dorsalis, Facies volaris* und *Facies ulnaris***, dar. Der *Margo dorsalis* und *Margo volaris* sind abgerundet; die radiale Kante, *Crista interossea,* ist scharf und radialwärts gerichtet. Das dicke obere Ende enthält an seiner ulnaren dorsalen Seite einen starken hakenförmig gekrümmten Fortsatz, *Olecranon,* dessen ulnare Seite rauh, dessen radiale concave Seite aber überknorpelt ist. Mehr radialwärts und distalwärts liegt der kürzere und schwächere *Processus coronoideus,* mit dorsaler überknorpelter und volarer rauher Fläche. Zwischen beiden Fortsätzen, und ihnen grossenteils angehörig, zeigt sich die tiefe überknorpelte *Incisura semilunaris* und neben dieser, an der radialen Seite des

123. 124.

Processus coronoideus, die kleinere gleichfalls überknorpelte *Incisura radialis*. Von derselben erstreckt sich eine schmale rauhe Leiste, *Crista m. supinatoris*, distalwärts und zugleich dorsalwärts. Unterhalb des Processus coronoideus findet sich eine breite rauhe Hervorragung, *Tuberositas ulnae*. Das untere Endstück (Fig. 127) zeigt einen kleinen runden Kopf, *Capitulum ulnae*, dessen untere Fläche und radialer Umfang, *Circumferentia articularis* capituli ulnae, überknorpelt sind. An der ulnaren Seite ragt ein kurzer, rundlich zugespitzter Fortsatz, *Processus styloideus* ulnae, herab. — Ein Foramen nutricium liegt meist etwa in der Mitte der Länge des volaren Randes oder der Crista interossea und führt in einen aufsteigenden Kanal; zuweilen finden sich mehrere Foramina nutricia.

127.

Carpus.

Ossa carpi.

Die Handwurzel enthält acht kleine, unregelmässig gestaltete, kurze Knochen, Handwurzelknochen (Fig. 130—146), welche im allgemeinen an ihren Dorsal- und Volarflächen rauh sind, aber an ihren proximalen und distalen Flächen und meistens auch an ihren Radial- und Ulnarseiten mit glatten dünn überknorpelten Gelenkflächen versehen sind. Sie liegen in zwei horizontalen Reihen: erste und zweite Reihe der Handwurzelknochen.

130—146.

Die erste oder proximale Reihe enthält von der Radialseite an gezählt:

1. *Os naviculare manus,* Schiffbein oder Kahnbein, ein unregelmässiges längliches Ellipsoid, dessen Längsaxe leicht ulnarwärts und distalwärts gebogen, mit vier Gelenkflächen, nämlich einer proximalen convexen (zur Verbindung mit dem Radius), einer distalen concaven (Os capitatum) und einer distalen radialen convexen (Os multangulum majus und Os multangulum minus) und einer kleinen flachen an der Ulnarseite (Os lunatum); auf der Volarfläche steht eine Rauhigkeit hervor, *Tuberculum oss. navicularis.*

2. *Os lunatum*, Mondbein, halbmondförmig; mit einer proximalen convexen Gelenkfläche (Radius), einer distalen sehr concaven mit zwei Facetten (Os capitatum, Os hamatum) und einer radialen und ulnaren flachen Gelenkfläche (Os naviculare, Os triquetrum).

3. *Os triquetrum*, dreiseitiges Bein, von dreiseitig pyramidenförmiger Gestalt; es besitzt eine stark kleine proximale Gelenkfläche (Discus articularis), eine concav-convexe distale (Os hamatum) und eine flache an der Radialseite (Os lunatum); die Ulnarseite ist rauh. Das Os triquetrum zeichnet sich durch eine flache rundliche Gelenkfläche an der Volarseite aus (Os pisiforme).

4. *Os pisiforme*, Erbsenbein, der kleinste Knochen der Handwurzel, ist rundlich mit einer einzigen flachrunden Gelenkfläche an seiner Dorsalseite (Os triquetrum).

Die zweite oder distale Reihe enthält:

1. *Os multangulum majus,* grosses vieleckiges Bein, unregelmässig sechsseitig, mit einer proximalen schwach-concaven Gelenkfläche (Os naviculare manus), einer distalen sattelförmigen, die in der Richtung vom Dorsum zur Vola convex und zugleich von der Radial- nach der Ulnarseite concav gekrümmt ist (Os metacarpale I), und einer länglichen concaven, in zwei Facetten geteilten Gelenkfläche an der Ulnarseite (Os multangulum minus und Os metacarpale II); auf der Volarfläche ragt eine längliche Erhabenheit hervor, *Tuberculum oss. multanguli majoris,* und an der Ulnarseite derselben läuft eine Furche.

2. *Os multangulum minus*, kleines vieleckiges Bein, dem Os multangulum majus ähnlich, aber kleiner, mit schwach concaver proximaler Gelenkfläche (Os naviculare), länglicher concav-convexer distaler (Os metacarpale II), länglich-convexer an seiner Radialseite (Os multangulum majus) und schwach concaver an der Ulnarseite (Os capitatum). Die Dorsalfläche ist die grösste seiner Flächen und rauh.

3. *Os capitatum,* Kopfbein, das grösste von allen Handwurzelknochen, länglich, hat proximalwärts einen rundlichen grösstenteils überknorpelten Kopf, mit zwei stark convexen Facetten (Os naviculare und Os lunatum); eine beinahe flache dreieckige distale Gelenkfläche mit drei bis vier kleinen Facetten (Ossa metacarpalia II, III u. IV); auch die kleine Radialseite und die längere ebene Ulnarseite sind überknorpelt (Os multangulum minus, Os hamatum), die Volarseite aber rauh hervorragend.

4. *Os hamatum,* Hakenbein, ist nach dem Os capitatum das grösste, keilförmig, sein zugeschärfter Rand proximalwärts gerichtet; die am meisten entwickelte, von diesem proximalen Rande und der Ulnarseite gebildete Gelenkfläche ist convex-concav (Os. lunatum und Os triquetrum), die grösstenteils überknorpelte Radialfläche eben (Os capitatum), die distale, in zwei Facetten geteilte Gelenkfläche concav-convex (Ossa metacarpalia IV u. V). Wie die entsprechende des Daumens ist die mit dem Os metacarpale V articulierende Gelenkfläche sattelförmig, aber in geringerem Grade und in entgegengesetzter Richtung, von der Radial- zur Ulnarseite leicht convex, vom Dorsum zur Vola concav. Auf der Vorderfläche ragt ein platter gekrümmter Fortsatz, *Hamulus oss. hamati,* hervor.

Die proximale Reihe bildet durch das Zusammentreten ihrer drei ersten Knochen einen gegen den Vorderarm stark gekrümmten Bogen, mit einer proximalen und zwei distalen Gelenkflächen. Die proximale ist länglich und stark convex, wird hauptsächlich von den Oss. naviculare und lunatum, zum geringeren Teile auch vom Os triquetrum gebildet; die ersteren beiden Knochen stehen mit der Facies articularis carpea des Radius in Verbindung, der letztere mit dem, das Capitulum ulnae bedeckenden Discus articularis carpi. An ihrer distalen Seite zeigen sich die zur Aufnahme der Carpalknochen der distalen Reihe dienenden teils convexen, teils concaven Gelenkflächen. Die Dorsalfläche der proximalen Reihe ist convex und rauh, die Volarfläche rauh und concav.

Auf der letzteren ragen das Tuberculum oss. navicularis und das Os pisiforme hervor, welches sich nur mit dem Os triquetrum verbindet und an der Bildung der anderen Gelenkflächen keinen Anteil nimmt. An der Volarfläche sieht man noch ausser dem Tuberculum oss. navicularis auch den Hamulus oss. hamati. — Der ganze Carpus hat eine unregelmässig viereckige Gestalt, ist schmaler an seinem proximalen Ende, woselbst die stark convexe längliche Gelenkfläche der proximalen Reihe, zur Verbindung mit dem Vorderarm, sich zeigt; breiter an seinem distalen, mit den Gelenkflächen für die Ossa metacarpi versehenen Ende. Der Radial- und Ulnarrand des Carpus sind kurz, die Dorsalfläche rauh und convex; die Volarfläche fast noch mehr rauh und mit zwei länglichen Erhabenheiten, Eminentiae carpi, versehen: die *Eminentia carpi radialis* besteht aus dem Tuberculum oss. navicularis und dem Tuberculum oss. multanguli majoris, die höhere *Eminentia carpi ulnaris* aus dem Os pisiforme und dem Hamulus oss. hamati. Durch diese Anordnung erscheint der Carpus stark gewölbt und die Volarfläche gleich einer kurzen breiten Rinne: *Sulcus carpi.*

In sehr seltenen Fällen erhält sich ein beim etwa achtwöchentlichen Embryo constant vorhandenes *Os centrale carpi* noch beim Erwachsenen. Es ist ein kleiner rundlicher oder eckiger accessorischer Handwurzelknochen und liegt zwischen dem Os naviculare und den Ossa multangula majus und minus.

Die distale Reihe ist überhaupt grösser als die proximale. Distalwärts gegen den Metacarpus hin bildet sie eine besondere concav-convexe Gelenkfläche für das Os metacarpale I, welche nur dem Os multangulum majus angehört, und eine zusammenhängende Reihe kleiner, concav-convexer und flacher, durch erhabene Linien von einander abgegrenzter Gelenkflächen zur Verbindung mit den übrigen Ossa metacarpalia.

Metacarpus.

147—149. Die *Ossa metacarpalia,* Mittelhandknochen (Fig. 147 — 149) sind fünf kleine etwas gebogene Röhrenknochen, welche distalwärts vom Carpus, und mit ihren distalen Enden divergierend, neben einander liegen. Das Mittelstück, *Corpus* oss. metacarpalis, dieser Knochen ist dreiseitig; zwei Winkel liegen nach der Radial- und Ulnarseite hin, der dritte schärfste nach der Volarseite. Die Dorsalseite ist der Länge nach schwach convex, die etwas schräg nach der Radial- resp. Ulnarseite gerichteten Volarflächen und der Volarwinkel aber schwach concav. Das proximale und distale Endstück dieser Knochen ist beträchtlich dicker; das erstere, *Basis* oss. metacarpalis, ist dreieckig oder viereckig, und an seinem proximalen Ende mit einer grösseren Gelenkfläche, und meistens auch an der Radial- und Ulnarseite mit einer kleinen einfachen, oder durch ein Grübchen geteilten Gelenkfläche versehen; die Dorsal- und Volarflächen sind rauh. Das distale Endstück bildet einen Kopf, *Capitulum* oss. metacarpalis, welcher eine stark convexe Gelenkfläche besitzt und von der Radial- und Ulnarseite her plattgedrückt erscheint, daselbst auch mit einem Grübchen versehen ist.

1. *Os metacarpale I* ist platter und kürzer als die übrigen, aber bedeutend stärker; seine Basis hat eine concav-convexe, entgegengesetzt wie die des Os multangulum majus gekrümmte Gelenkfläche, aber keine seitliche Gelenkflächen; sein Capitulum ist breiter und weniger convex, als das der anderen Mittelhandbeine.

2. *Os metacarpale II* ist das längste; die proximale Gelenkfläche der Basis besteht aus drei überknorpelten Flächen, einer mittleren concaven und zwei kleineren seitlichen flachen, welche von der mittleren durch scharfe Ränder getrennt werden. Ausserdem hat die Basis nur an der Ulnarseite eine kleine Gelenkfläche.

3. *Os metacarpale III* ist fast ebenso lang als das zweite, die Gelenkfläche der Basis ist viereckig und flach concav; die Gelenkfläche an der Radialseite concav, die an der Ulnarseite durch ein Grübchen geteilt. An der Dorsalfläche der Basis ragt eine kurze breite Zacke, *Processus styloideus* oss. metacarpalis III nach oben.

4. *Os metacarpale IV* ist kürzer und dünner als das dritte; seine schmale Basis hat eine schmale, fast halbmondförmige, ebene proximale Gelenkfläche; die an der Radialseite ist durch ein Grübchen geteilt, die an der Ulnarseite einfach.

5. *Os metacarpale V,* wenig kürzer als das vierte, um ein Fünftel kürzer als das zweite. Die proximale Gelenkfläche seiner Basis ist concav-convex, entgegengesetzt wie die correspondierende des Os hamatum gekrümmt; an der Radialseite ist eine flache überknorpelte Fläche, an der Ulnarseite aber eine rauhe Hervorragung vorhanden.

Das Os metacarpale I steht von den übrigen entfernter, schräg radialwärts gerichtet; die vier folgenden berühren einander mit ihren Bases und divergieren, so dass die Capitula etwas von einander entfernt stehen. Der Metacarpus überhaupt ist ungleichseitig viereckig, oben beträchtlich schmaler als unten, und seine Dorsalseite ist stark convex.

Phalanges digitorum manus.

Die Finger enthalten 14 längliche, etwas plattgedrückte und leicht gebogene Knochen, *Phalanges*, Fingerglieder (Fig. 147—149), von welchen der Daumen zwei, jeder der übrigen Finger aber drei besitzt. Die Phalangen des dritten Fingers sind die längsten. Jede Phalanx hat an ihrem proximalen Ende eine dickere *Basis* phalangis, ein längliches *Corpus* phalangis und mit Ausnahme der zweiten Phalanx des Daumens, sowie der dritten Phalangen der übrigen Finger an ihrem distalen Ende eine *Trochlea* phalangis oder Gelenkrolle. 147—149.

Die erste Phalanx, *Phalanx prima,* ist die längste; ihre Dorsalfläche convex, die Volarfläche flach und der Länge nach concav: beide werden durch

einen Radial- und Ulnarrand abgegrenzt. Das proximale dickere Ende besitzt eine rundliche concave Gelenkfläche, die sich mit dem Capitulum oss. metacarpalis I verbindet, das distale eine Trochlea und an der Radial- und Ulnarseite ein Grübchen. Die längste der ersten Phalangen gehört dem Zeigefinger, die kürzeste dem Daumen an; letztere ist aber stärker als die nur wenig längere des fünften Fingers und mit einer besonders stark ausgeprägten Gelenkrolle versehen.

Die zweite Phalanx, *Phalanx secunda,* ist der ersten ähnlich, aber kürzer und verhältnismässig breiter; an ihrem proximalen Ende zeigt sich eine Gelenkfläche, aus zwei durch eine erhabene Mittellinie getrennten Grübchen bestehend, welche auf die Trochlea der ersten Phalanx passt. Das distale Ende besitzt eine wenig vertiefte Gelenkrolle und Grübchen an der Radial- und Ulnarseite.

Die dritte Phalanx, *Phalanx tertia,* ist die kürzeste; ihr oberes Ende ist breit und mit einer der Gelenkrolle der zweiten Phalanx sich anpassenden Gelenkfläche ausgestattet; das distale zweite Ende ist abgerundet und mit einem auf der Volarfläche hervorspringenden rauhen Höcker, *Tuberositas unguicularis,* versehen. Die distale Phalanx des Daumens ist bei weitem die grösste; die des fünften Fingers die kleinste.

Ossa sesamoidea (manus). An der Volarfläche einiger Fingergelenke sind kleine plattrunde Sesambeine (Fig. 148), von der Grösse einer Linse oder halben Erbse vorhanden, und teils mit den Gelenkbändern, namentlich dem Lig. accessorium volare, teils mit den über diese hinlaufenden Sehnen verwebt. Zwei grössere durch das betreffende Lig. accessorium volare verbundene finden sich am ersten Gelenk des Daumens und eines am zweiten, ein viertes und fünftes am ersten Gelenk des Zeigefingers und des vierten Fingers, oder es finden sich anstatt ihrer Sesamfaserknorpel. Das radiale Sesambein des ersten Daumengelenkes ist gewöhnlich in querer Richtung verlängert, das dorsalwärts abgeplattete ulnare Sesambein ist etwas kleiner.

148.

Ossa extremitatis inferioris.

Cingulum extremitatis inferioris.

Os coxae.

152—154.

Das Hüftbein (Fig. 152—154) ist ein grosser, im allgemeinen platter Knochen, welcher zur Seite des Os sacrum liegt, mit demselben und dem Hüftbein der anderen Seite gemeinschaftlich das Becken bildet und den Schultergürtelknochen der oberen Extremität analog ist.

Jedes Hüftbein zerfällt in ein oberes Stück, das Darmbein, *Os ilium;* ein unteres Stück, Sitzbein, *Os ischii,* und ein vorderes Stück, Schambein, *Os pubis.*

Das gemeinschaftliche Vereinigungsfeld dieser drei Teile ist die Pfanne, *Acetabulum*, eine weite tiefe runde Grube an der äusseren Seite des Hüftbeines. Diese wird von einem erhabenen Rande begrenzt, welcher aber nach vorn und unten durch einen weiten Ausschnitt, *Incisura acetabuli*, unterbrochen wird. In der Tiefe des Acetabulum liegt eine rauhe tiefere Grube, *Fossa acetabuli*, welche nach vorn und unten gegen die Incisura hin sich erstreckt; der vordere, obere und hintere Umfang der Pfanne wird dagegen von einer hufeisenförmig gekrümmten, glatten, überknorpelten Fläche, *Facies lunata*, eingenommen, deren Enden als vorderes und hinteres Horn bezeichnet werden. Der Boden des Acetabulum ist in der Fossa acetabuli ziemlich dünn, an der Facies lunata dicker; an der medialen Seite des Hüftbeines bildet dieser Boden eine etwas schräg herabsteigende ebene Fläche. Vor dem Acetabulum, aber tiefer, liegt ein grosses Loch, *Foramen obturatum*, das vom Os ischii und Os pubis eingefasst wird.

Os ilium.

Der untere dickere Teil des Darmbeines oder das *Corpus oss. ilium* bildet ungefähr die obere Hälfte der Pfanne; der obere grössere Teil, die Darmbeinschaufel, *Ala oss. ilium*, ist platt, an seinen Rändern dicker, in der Mitte dünner, schräg lateralwärts gerichtet und macht überhaupt den grössten und höchst liegenden, weit nach hinten sich erstreckenden Teil des ganzen Hüftbeines aus. Seine äussere Fläche ist ziemlich glatt, vorn leicht convex, hinten wenig vertieft und mit mehreren gebogenen Leisten oder Linien versehen. Die *Linea glutaea anterior* liegt etwa in der Mitte der Ala oss. ilium, ist nach oben convex, bogenförmig. Die *Linea glutaea inferior* liegt nahe oberhalb des Acetabulum und ist die kürzeste; die *Linea glutaea posterior* steigt vom hinteren Ende der Ala oss. ilium gegen deren oberen Rand nach vorn herauf. — An der inneren Fläche unterscheidet man drei Abteilungen. Die vordere obere grössere ist glatt und concav, *Fossa iliaca*, die untere kleinste entspricht ihrer Lage nach dem oberen Teil des Bodens der Pfanne, und wird von der oberen durch eine gebogene, schräg von hinten nach vorn herabsteigende Linie, *Linea arcuata*, abgegrenzt; die hintere Abteilung ist uneben, enthält nach vorn eine länglich gekrümmte, vorn convexe Fläche, ungefähr von der Gestalt eines Ohres oder eines umgekehrten S: *Facies auricularis* ossis ilium genannt, und der Facies auricularis ossis sacri ganz ähnlich; vor und hinter der ersteren verlaufen Furchen, die als *Sulci paraglenoidales* bezeichnet werden. Der Teil der inneren Fläche hinter der Facies auricularis ist sehr rauh und wird *Tuberositas iliaca* genannt. — Was die Ränder anbetrifft, so ist der obere Rand oder Hüftbeinkamm, *Crista iliaca*, der längste und breiteste, convex; an seinem vorderen Teile nach aussen, an seinem hinteren Teile nach innen gebogen; man unterscheidet an ihm die äussere und innere Lippe und die Mittellinie, *Labium externum* et *internum* und *Linea intermedia* cristae iliacae. Nach vorn endigt er mit dem stumpfen, rauhen, vorderen oberen Darmbeinstachel,

Spina iliaca anterior superior; hier fängt der dünnere herabsteigende vordere Rand an, welcher flach ausgeschweift ist und oberhalb der Pfanne mit der plattgedrückten *Spina iliaca anterior inferior* endigt. Unterhalb dieser Spina geht das Os ilium in den Körper des Schambeines mittels eines ebenfalls ausgeschweiften Randes über. Das hintere Ende der Crista ist die *Spina iliaca posterior superior;* unterhalb dieser steigt der concave, kurze, hintere Rand herab und endigt mit der *Spina iliaca posterior inferior,* welche zugleich das hintere Ende der Facies auricularis bezeichnet. Der untere horizontale Rand geht in den hinteren Rand des Sitzbeines über und bildet den grössten Teil eines tiefen Ausschnittes, der Incisura ischiadica major.

Os ischii.

Der obere dicke dreiseitige Teil des Sitzbeines ist das *Corpus oss. ischii.* Es bildet das hintere untere Stück der Pfanne; am hinteren Rande desselben steht der platte, etwas nach innen gerichtete Sitzbeinstachel, *Spina ischiadica,* hervor. Von hier an geht der ziemlich dicke obere Ast des Sitzbeines, *Ramus superior oss. ischii,* abwärts, bildet mit seinem vorderen Rande den hinteren Umfang des Foramen obturatum und endigt unterwärts mit dem dicken rauhen Sitzknorren, *Tuber ischiadicum.* Zwei Ausschnitte zeigen sich am hinteren Rande des vereinigten Darm- und Sitzbeines; der obere grössere sehr tiefe, *Incisura ischiadica major,* liegt zwischen der Spina iliaca posterior inferior und der Spina ischiadica; der untere kleinere und flachere, *Incisura ischiadica minor,* am hinteren Rande des Ramus superior oss. ischii, zwischen der Spina und dem Tuber ischiadicum ist überknorpelt. Vom Tuber an geht der dünnere untere Sitzbeinast, *Ramus inferior oss. ischii,* schräg aufwärts und vorwärts: seine äussere Fläche ist eben, die innere convex; der vordere Rand ist breit und abgerundet, der hintere scharf und bildet mit dem vorderen Rande des Ramus inferior oss. pubis den hinteren und unteren Umfang des Foramen obturatum.

Os pubis.

Das laterale hintere dickere Stück des Schambeines, *Corpus oss. pubis,* bildet den vorderen unteren Teil der Pfanne; auf der oberen vorderen Fläche desselben, unmittelbar vor der Pfanne, zeigt sich eine längliche Rauhigkeit, *Eminentia iliopectinea.* Von hier an läuft der obere Schambeinast, *Ramus superior oss. pubis* medianwärts und nach vorn und bei richtiger Stellung des Beckens stark abwärts. Dieser ist anfänglich dicker, in seiner Mitte aber dünner und überhaupt dreiseitig; die hintere Fläche flach, die obere dreieckig und etwas convex, die untere concav; der untere Winkel bildet den oberen Umfang des Foramen obturatum; der vordere abgerundete Winkel läuft nahe dem medialen Ende des oberen Astes in den kleinen rundlichen Schambein-

höcker, *Tuberculum pubicum,* aus. Der obere Rand dieses Astes bildet den scharfen Schambeinkamm, *Pecten oss. pubis*, welcher hinten mit der Linea arcuata oss. ilium zusammenfliesst und vorn hinter dem Tuberculum pubicum endigt. Das vordere mediale Ende des Ramus superior wird breiter und platter; seine vordere Fläche ist schwach concav, die hintere convex; medianwärts endigt er mit einer schräg nach vorn gewandten länglichen Verbindungsfläche, *Facies symphyseos* pubis, welche schwach convex und oberwärts breiter als unten ist. Hier geht der Ramus superior in den dünneren kürzeren unteren Ast, *Ramus inferior oss. pubis,* über, welcher ganz wie der Ramus inferior oss. ischii geformt ist, demselben entgegen nach unten und hinten sich wendet und mit ihm in einer schwachen rauhen, beim Manne stärker entwickelten Linie zusammenfliesst; er bildet den vorderen und unteren Umfang des Foramen obturatum.

Das vom Os ischii und Os pubis gebildete Hüftbeinloch, *Foramen obturatum*, ist das grösste Loch am Skelet, unten enger, oben weiter und mehr dreieckig als oval; sein Umfang ist grösstenteils scharf und nur am oberen lateralen Winkel, unter der Eminentia iliopectinea, mit einer breiten abgerundeten Furche, *Sulcus obturatorius*, versehen, welche von hinten, nämlich von der inneren Fläche des Hüftbeines her, nach vorn und medianwärts gerichtet ist. An seinem hinteren Rande wird der Sulcus von einer niedrigen *Crista obturatoria* begrenzt; vor dem unteren Ende des Sulcus liegt das niedrige *Tuberculum obturatorium anterius.*

Das untere Ende der Crista obturatoria läuft häufig in ein ähnliches *Tuberculum obturatorium posterius* aus. — Ein beim 13—14 jährigen Kinde für eine kurze Zeit auftretender flacher, prismatischer Knochen, *Os acetabuli**, Pfannenknochen, beteiligt sich an der Bildung des Acetabulum und verschmilzt später mit dem Sitzbein. Er liegt am vorderen Umfange des Pfannenrandes, an der Grenze zwischen Os ilium und Os pubis.

Pelvis.

(Fig. 122, 158 bis 165.)

Das Becken ist ein von den Ossa coxarum, dem Os sacrum und Os coccygis, dem fünften Lendenwirbel und den vereinigenden Bändern und Faserknorpeln gebildeter hohler Körper, welcher in das grosse oder obere, und das kleine oder untere oder eigentliche Becken zerfällt.

Die *Symphysis ossium pubis,* Schambeinfuge, vereinigt die vorderen Enden der Rami superiores beider Schambeine. Zwischen den von Hyalinknorpel überzogenen Facies symphyseos beider Knochen und mit ihnen verwachsen liegt eine prismatische, vorn breitere Bindegewebs- und Faserknorpelmasse. Dieselbe besteht grösstenteils aus concentrischen Ringen, nach hinten und oben bleibt in der Medianebene eine kleine elliptische öfters fehlende Spalte.

Das grosse Becken, *Pelvis major,* hat ungefähr die Gestalt einer länglichen, querliegenden, flachen Schale und wird von den Ossa ilium, der oberen

Fläche des Kreuzbeines (dem fünften Lendenwirbel, dessen Körper in den hinteren Umfang des grossen Beckens stark hervortritt), und den Ligg. iliolumbalia zusammengesetzt. Es bildet den unteren Teil der hinteren Wand und der Seitenwände der Bauchhöhle, ist nach vorn und oben weit offen, geht nach unten in das kleine Becken über, und ist beträchtlich breiter als dieses. In weiblichen Körpern ist es niedriger, flacher und breiter.

Das kleine Becken, *Pelvis minor,* ist eine kurze, weite, nach hinten gebogene, oben und unten offene Höhle, deren hintere Wand höher als die Seitenwände und die sehr niedrige vordere Wand ist. Seine obere Öffnung, der Beckeneingang, *Apertura pelvis (minoris) superior,* durch welche es mit dem grossen Becken und der Bauchhöhle in Verbindung steht, wird begrenzt durch die *Linea terminalis,* gebildet vom Promontorium, den abgerundeten Winkeln zwischen der oberen und vorderen Fläche des Kreuzbeines, den Lineae arcuatae ossium ilium, dem Pecten ossium pubis und dem oberen Rande der Symphysis ossium pubis. An der Linea terminalis unterscheidet man nach den genannten Bestandteilen eine *Pars sacralis, Pars iliaca* und *Pars pubica.* Die nach vorn und oben gerichtete Apertura superior hat in weiblichen Becken die Gestalt eines querliegenden Ovales mit einer schwachen, von dem vorspringenden Promontorium gebildeten Einbiegung am hinteren Umfange; in männlichen Becken zeigt sie eine mehr herzförmige Gestalt und ein stärker hervorragendes Promontorium.

Der mittlere Teil des Beckens ist die knöcherne Beckenhöhle, *Cavum pelvis.* Die hintere längste Wand der Beckenhöhle ist concav und wird von den vorderen Flächen des Kreuz- und Steissbeines und den Ursprüngen der Ligg. sacrotuberosa und sacrospinosa gebildet; — die Seitenwände von den Böden der Acetabula am mittleren Teile der Hüftbeine, den Rami superiores und inferiores der Sitzbeine, den hinteren Enden der Rami superiores oss. pubis und den Membranae obturatoriae; — die vordere sehr niedrige Wand von den vorderen Teilen der Ossa pubis und von der Symphysis ossium pubis. Zwischen der hinteren und Seitenwand bleiben auf jeder Seite zwei weite Öffnungen; indem nämlich das Lig. sacrotuberosum hinter beiden Incisurae ischiadicae hinläuft, und das Lig. sacrospinosum zwischen beiden Incisurae quer ausgespannt ist, wird die Incisura ischiadica major zu einem rundlich viereckigen und die Incisura ischiadica minor zu einem ungleich dreiseitigen oder halb ovalen Loche. Mehr nach vorn zeigen sich an den Seitenwänden die von den Ligg. obturatoria nicht ausgefüllten Lücken der Foramina obturata. — Die Beckenhöhle ist oval, aber von vorn nach hinten nur wenig länger als breit, nach oben ist sie am geräumigsten; gegen den Ausgang hin verengert sie sich zur sog. Beckenenge und zwar mehr im männlichen, als im weiblichen Becken, indem in dem letzteren die Ossa ischii mehr senkrecht und weniger convergierend herabsteigen, und das Os sacrum breiter und gleichförmiger gebogen ist.

Die untere Beckenöffnung, der Beckenausgang, *Apertura pelvis (minoris) inferior,* wird von der Spitze und den Seitenrändern des Steissbeines, den unteren

Rändern der Ligg. sacrospinosa und sacrotuberosa, den Tubera und Rami inferiores der Ossa ischii, den Rami inferiores der Ossa pubis und dem Lig. arcuatum pubis begrenzt. Hinten in der Mitte ragt das Steissbein in den Beckenausgang hinein; zwischen ihm und den Tubera ischii bilden die Ligg. sacrospinosa und sacrotuberosa auf jeder Seite einen weiten flachen Bogen; die Tubera ischii ragen weiter herab, als die übrigen Grenzen des Beckenausganges. Vorn bilden die Rami inferiores der Sitz- und Schambeine einen Winkel mit der Symphysis ossium pubis, welcher durch das Lig. arcuatum pubis abgerundet wird. Im männlichen Becken beträgt dieser Winkel, *Angulus pubis*, im Durchschnitt 75°; im weiblichen aber 90° bis 100°, und hat wegen der kürzeren Sitzbeine, des weiteren Abstandes der Tubera ischii von einander, und der grösseren Länge des Lig. arcuatum pubis mehr die Gestalt eines Bogens und er wird daher beim Weibe *Arcus pubis* genannt. Der Beckenausgang ist überhaupt der engste Teil des Beckens, kann aber durch das Zurückweichen des Os coccygis nach hinten erweitert werden, wodurch er eine abgerundet viereckige Gestalt erhält. Er ist schräg nach unten und hinten gerichtet.

Die Durchmesser (Fig. 166 u. 167) des inneren Umfanges und die Höhe des weiblichen Beckens sind von denen des männlichen bedeutend verschieden. Im allgemeinen ist das erstere breiter, niedriger und geräumiger. Im Beckeneingange sind vier Durchmesser, der gerade (von hinten nach vorn), der quere, und die beiden schrägen, von besonderer Wichtigkeit. Der erstere, der gerade Durchmesser, die *Conjugata,* reicht vom Promontorium zum oberen Rande der Symphysis; der quere, die *Diameter transversa,* wird zwischen den Lineae arcuatae ossium ilium gezogen, und was die beiden schrägen anbetrifft, so reicht jede *Diameter obliqua* von der Eminentia iliopectinea der einen, zur Amphiarthrosis sacroiliaca der anderen Seite; von diesen schrägen Durchmessern nennt man den von der rechten Articulatio sacroiliaca zur linken Eminentia iliopectinea den ersten, den anderen den zweiten. Eine nach vorn concave, von der vorderen und hinteren Wand der Beckenhöhle gleich weit entfernt bleibende, in der Medianebene gelegene Linie wird *Axis pelvis,* Beckenaxe oder Führungslinie genannt. Neigung des Beckens, *Inclinatio pelvis,* nennt man den Winkel, welchen die Conjugata der oberen Apertur mit der Horizontalebene bildet, er schwankt in männlichen wie in weiblichen Körpern zwischen 55° und 65° und beträgt im Mittel ungefähr 60°.

166. 167.

Skeleton extremitatis inferioris liberae.

Femur.

Das Oberschenkelbein (Fig. 168—170) ist der längste und stärkste Röhrenknochen des Körpers, welcher von der Hüfte zum Knie schräg medianwärts herabsteigt, so dass beide Oberschenkelbeine mit ihren oberen Enden weiter von einander entfernt sind, mit ihren unteren Enden convergieren.

168—170.

Das Mittelstück oder der Körper, *Corpus femoris*, ist seiner Länge nach leicht nach vorn gebogen, dreiseitig, mit einer convexen vorderen und zwei ebenen seitlichen und zugleich nach hinten gewendeten Flächen; die Seitenkanten sind abgerundet, die hintere aber springt als eine rauhe Linie stark hervor, *Linea aspera;* an dieser unterscheidet man zwei Lippen, *Labium laterale* und *Labium mediale,* welche in der Mitte der Linea aspera zusammenstossen, gegen das obere und untere Ende hin aber aus einander weichen. In der Mitte der Linea aspera findet sich ein grosses Foramen nutricium, welches aufwärts in die sehr geräumige Markhöhle führt.

173. Das obere Endstück (Fig. 173) zeigt einen nahezu kugelförmigen Kopf, *Caput femoris,* welcher an dem grössten Teile seiner Oberfläche überknorpelt, medianwärts und nach oben auch mit einer kleinen rauhen Grube, *Fovea capitis femoris*, versehen ist. Die Grösse seiner Gelenkflächen ist gleich drei Fünfteilen bis zwei Dritteilen einer Kugel. Der Kopf ruht auf einem dünneren, von vorn nach hinten etwas platt gedrückten Halse, *Collum femoris,* der an seinem unteren Rande nur halb so lang ist, als an seinem oberen, und schräg von oben und medianwärts nach unten und lateralwärts auch ein wenig nach hinten gerichtet ist, mithin unter einem stumpfen Winkel an das Corpus sich schliesst und daselbst von zwei starken rauhen Erhabenheiten, den Rollhügeln, Trochanteres, umgeben wird. Der *Trochanter major* liegt am unteren lateralen Ende des Halses lateralwärts, ist sehr breit und rauh, läuft nach oben und hinten in eine stumpfe Spitze aus, hinter welcher eine Grube, *Fossa trochanterica,* sich befindet. Der *Trochanter minor* liegt unterhalb des Halses mehr medianwärts und nach hinten, etwas tiefer als der Trochanter major, ist länglich rundlich und glatter. Über die vordere und hintere Fläche des oberen Endstückes laufen schräge Linien vom Trochanter major zum Trochanter minor herab, die vordere ist die *Linea intertrochanterica,* die hintere die *Crista intertrochanterica;* erstere ist länger und schwächer, und ihr unteres Ende gelangt unter die Wurzel des Trochanter minor; die Crista intertrochanterica ist kürzer und erhabener. Von den Trochanteren an beginnen die Labia der Linea aspera, das *Labium laterale* vom hinteren Rande des Trochanter major, das *Labium mediale* etwas unterhalb des Trochanter minor. Ein wenig lateralwärts vom oberen Endteil des Labium mediale zieht die *Linea pectinea* zur Wurzel des Trochanter minor aufwärts, während das Labium laterale mit einer etwas breiteren Rauhigkeit, *Tuberositas glutaea*, aufhört.

171. 172. Das untere Endstück des Femur (Fig. 171 u. 172) ist beträchtlich dicker als das Mittelstück und das obere Endstück, und läuft in zwei starke Gelenkknorren aus, *Condylus (femoris) medialis* und *Condylus (femoris) lateralis,* von welchen der mediale bei senkrecht gehaltenem Mittelstück tiefer hinabragt, aber wegen der schrägen Lage des Oberschenkelbeines mit dem lateralen Condylus in derselben Horizontalebene liegt. Beide Condylen sind von den Seiten her etwas plattgedrückt und an den Seitenflächen rauh, sowohl an der ausgehöhlten Kniekehlenfläche, als namentlich an der sehr convexen äusseren

Fläche. Die vordere, untere und hintere Fläche jedes Condylus bilden dagegen je eine längliche, stark convexe, glatte, überknorpelte Gelenkfläche. Am oberen Teile eines jeden Condylus findet sich eine rauhe Hervorragung, *Epicondylus lateralis* und *Epicondylus medialis.* Vorn werden die beiden Condyli durch eine leicht vertiefte, überknorpelte Fläche, *Facies patellaris*, von einander getrennt, hinten aber durch eine tiefe, rauhe, gegen die Kniekehle hin offene Grube, *Fossa intercondyloidea* geschieden, so dass die Condyli im allgemeinen die Gestalt einer sehr grossen Trochlea darbieten. Die Condyli nehmen oben die unteren divergierenden Enden des Labium laterale und mediale der Linea aspera auf; die dreieckige ebene Fläche zwischen diesen Labia ist das *Planum popliteum.* Letzteres grenzt sich durch eine quere Kante, *Linea intercondyloidea*, gegen die Fossa intercondyloidea ab.

Zuweilen erhebt sich das obere Ende der Tuberositas glutaea zu einem länglichen rauhen Höcker, dem *Trochanter tertius.*

Tibia.

Das Schienbein (Fig. 180 u. 181) ist nach dem Oberschenkelbein der stärkste und längste Röhrenknochen des Skelettes, beinahe vollkommen gerade und senkrecht gerichtet. Das Mittelstück, *Corpus tibiae*, hat drei Flächen, welche durch drei Winkel scharf begrenzt werden. Die laterale Fläche, *Facies lateralis*, ist etwas ausgehöhlt; die hintere, *Facies posterior*, oben schwach convex und mit einer schräg von oben nach unten und medianwärts herabsteigenden Linie, *Linea poplitea*, versehen, in ihrem unteren Teile flach, und enthält ungefähr in der Mitte ihrer Breite das grösste in einen abwärts laufenden Kanal führende Foramen nutricium des menschlichen Skelettes, welches etwas oberhalb des Anfanges des mittleren Dritteiles der Länge der Tibia gelegen ist. Die mediale breiteste Fläche, *Facies medialis,* ist zugleich schräg nach vorn gerichtet, glatt und convex. Die vordere Kante, *Crista anterior*, springt am stärksten hervor; die laterale, *Crista interossea*, ist scharf, die mediale, *Margo medialis,* abgerundet. 180. 181.

Das obere Endstück (Fig. 182) ist der dickste Teil des Knochens und besteht aus zwei mit einander verschmolzenen Gelenkknorren, *Condylus lateralis* und *Condylus medialis;* beide sind auf ihrer oberen Fläche mit einer flach vertieften Gelenkfläche, *Facies articularis superior*, von halb-ovaler Gestalt versehen. Der an die obere Gelenkfläche zunächst anstossende rauhe Knochenrand wird als *Margo infraglenoidalis* bezeichnet, dessen hinter dem Condylus medialis verlaufender Teil glatter ist. Beide Condyli werden durch eine zwischen beiden hervorragende rauhe Erhabenheit, *Eminentia intercondyloidea*, von einander geschieden, welche gegen die Gelenkfläche des lateralen Condylus hin flacher, gegen die des medialen hin steiler abfällt; vor und hinter dieser meistens zweizackigen Erhabenheit liegt eine flache Grube, *Fossa intercondyloidea anterior* und *Fossa intercondyloidea posterior,* von welchen die hintere die 182.

tiefere ist. Die beiden Zacken werden als mediale und laterale unterschieden. Am hinteren lateralen Umfange des Condylus lateralis zeigt sich eine kleine, schräg nach unten gerichtete, ebene runde Gelenkfläche, *Facies articularis fibularis* *, und an der vorderen Seite des oberen Endstückes der Tibia, unterhalb und etwas medianwärts von der Eminentia intercondyloidea und am Anfange der Crista anterior, ragt ein länglicher rauher Höcker, die *Tuberositas tibiae,* hervor.

183. Das untere Endstück (Fig. 183) ist dünner als das obere und endigt mit einer länglich viereckigen querliegenden Gelenkpfanne oder unteren Gelenkfläche, *Facies articularis inferior.* An der medialen Seite derselben ragt ein kurzer starker Fortsatz herab, der mediale Knöchel, *Malleolus medialis,* dessen mediale Fläche convex und rauh ist, wogegen die laterale gegen die Facies articularis inferior tibiae gewendete Fläche, *Facies articularis malleolaris,* glatt und überknorpelt ist und den am weitesten medianwärts gelegenen Teil der Gelenkhöhle bildet. Hinter dem Malleolus medialis läuft eine flache Furche, *Sulcus malleolaris.* An der lateralen Seite des unteren Endstückes zeigt sich ein länglicher Ausschnitt, *Incisura fibularis.*

Fibula.

180. 181. Das Wadenbein (Fig. 180 u. 181) ist beinahe eben so lang als das Schienbein, an dessen lateraler und hinterer Seite es liegt, jedoch beträchtlich dünner und etwas lateralwärts und nach hinten gebogen. Das Mittelstück, *Corpus fibulae,* hat drei unregelmässige Flächen, *Facies lateralis, Facies medialis, Facies posterior* und vier Kanten, *Crista anterior, Crista interossea, Crista lateralis* und *Crista medialis,* welche aber gewunden von oben nach unten laufen; die schärfste Kante ist die Crista anterior; über die mediale Fläche läuft die Crista interossea herab, wodurch die vier (anstatt drei) Kanten zu stande kommen. In der Mitte der hinteren Fläche befindet sich das in distaler Richtung in das Mittelstück eindringende Foramen nutricium. Das obere Endstück besteht grösstenteils aus einem rundlichen Kopfe, *Capitulum fibulae,* an dessen medialem vorderen Umfange eine kleine ebene Gelenkfläche, *Facies articularis capituli,* liegt; an seinem lateralen Umfange erhebt er sich in eine stumpfe Spitze, *Apex capituli fibulae.* Der dünnere Teil unterhalb des Kopfes ist der Hals der Fibula. Indem das Mittelstück in das untere Endstück übergeht, wird seine mediale Fläche zur vorderen, seine laterale zur hinteren und seine hintere zur medialen Fläche des unteren Endstückes, so dass das untere Ende der Fibula um ca. 90° lateralwärts torquiert erscheint.

183. Das untere Endstück (Fig. 183) selbst, welches in der Incisura fibularis tibiae liegt, ragt mit seinem unteren dickeren Teile, dem lateralen Knöchel, *Malleolus lateralis,* noch unterhalb dieser Incisur herab. Die laterale Fläche des Malleolus lateralis ist rauh und convex, die mediale, gegen die Facies articularis inferior gewendete, eben und zum Teil überknorpelt, *Facies articularis*

malleoli. Nach unten endigt der Malleolus mit einer stumpfen Spitze, an deren hinterer medialen Seite eine Grube liegt. Hinter derselben steigt an der hinteren Fläche des lateralen Knöchels eine seichte Furche herab.

Patella.

Die Kniescheibe (Fig. 178 u. 179) ist ein plattrundlicher spongiöser Knochen, dicker in der Mitte, dünner an den abgerundeten Rändern, am lateralen Rande mehr zugeschärft, als am medialen; sie liegt vor dem unteren Ende des Oberschenkelbeines und dem oberen Ende der Tibia und bildet einen Anhang der letzteren. Der obere Rand der Patella wird *Basis patellae* genannt. Die vordere Fläche der Kniescheibe ist convex, rauh und voll kleiner Löcher (Foramina nutricia); die hintere grösstenteils glatt, überknorpelt, *Facies articularis*, sattelförmig und durch einen Vorsprung in zwei ungleiche Hälften geteilt, in eine grössere laterale und eine kleinere mediale. Nach unten läuft die Kniescheibe in eine stumpfe etwas plattgedrückte Spitze aus, *Apex patellae.* 178. 179.

Tarsus.

Ossa tarsi.

Die Fusswurzel, der Tarsus, besteht aus sieben kurzen, verschieden gestalteten, spongiösen Knochen, welche beträchtlich grösser als die Handwurzelknochen, aber nicht so regelmässig in zwei Reihen gelagert sind. Zu der ersten Reihe rechnet man den Talus, Calcaneus und das Os naviculare pedis, zu der zweiten, mit dem Metatarsus in unmittelbarer Verbindung stehenden Reihe die drei Ossa cuneiformia und das Os cuboideum.

1. *Talus,* das Sprungbein (Fig. 186 u. 187), ist der oberste Knochen der Fusswurzel, welcher sich unmittelbar an die Unterschenkelknochen schliesst. Der hintere grössere Teil oder Körper, *Corpus tali,* hat eine unregelmässig würfelförmige Gestalt. Sein oberer Abschnitt ist die *Trochlea tali,* Talusrolle deren obere Fläche, *Facies superior,* grösstenteils überknorpelt und von vorn nach hinten stark convex, in querer Richtung schwach concav ist. Die laterale Seitenfläche, *Facies malleolaris lateralis,* ist dreieckig, überknorpelt; sie sitzt auf einem lateralwärts hervorragenden Fortsatz, *Processus lateralis tali.* Die mediale Fläche, *Facies malleolaris medialis,* ist nur an ihrem oberen Teile überknorpelt und unterwärts rauh, beide Seitenflächen sind schwach concav. Die breitere untere oder Plantarfläche ist gleichfalls überknorpelt und wird durch eine tiefe rauhe Furche, *Sulcus tali,* in eine hintere grössere stark concave und eine mediale vordere flachere Gelenkfläche geteilt, *Facies articularis calcanea posterior* und *Facies articularis calcanea media.* Am hinteren Rande des Talus zeigt sich ein grösserer und ein kleinerer rauher Höcker und zwischen beiden ein flacher Ausschnitt, *Sulcus m. flexoris hallucis longi.* Der grössere 186. 187.

Höcker, *Processus posterior tali,* liegt lateralwärts vom Sulcus tali. Der vordere Teil des Talus ist ein plattgedrückter Kopf, *Caput tali,* auf einem kurzen rauhen Halse, *Collum tali;* ersterer endigt nach vorn mit einer quer und etwas schräg medianwärts und nach unten gerichteten, eiförmigen, stark convexen Gelenkfläche, *Facies articularis navicularis.* An diese grenzt eine zweite schmale, schwach convexe Gelenkfläche, *Facies articularis calcanea anterior,* welche am unteren Rande des Kopfes und Halses sich befindet und medianwärts von ihr liegt noch eine kleine Facette (für die Fibrocartilago navicularis).

188—190. 2. *Calcaneus,* das Fersenbein (Fig. 188—190), ist der grösste Knochen der Fusswurzel und bildet den untersten Teil derselben. Er ist länglich viereckig, an seinem hinteren Teile, *Corpus calcanei,* beträchtlich dicker und bildet hier die Ferse; er endigt hinten mit einer breiten rauhen Hervorragung, *Tuber calcanei,* an deren oberem Ende eine überknorpelte Stelle sich findet. Sein hinteres Ende läuft lateralwärts und medianwärts in je einen kleinen Höcker aus, den *Processus lateralis tuberis calcanei* und den *Processus medialis tuberis calcanei.* Die Dorsalfläche enthält ungefähr in ihrer Mitte eine längliche convexe Gelenkfläche, *Facies articularis posterior;* neben dieser steht medianwärts und nach vorn, die mediale Fläche des Knochens überragend, ein platter Fortsatz hervor, *Sustentaculum tali,* dessen obere Fläche, die *Facies articularis media,* überknorpelt ist, von der hinter ihr und zugleich mehr lateralwärts liegenden grösseren Gelenkfläche aber durch eine rauhe Rinne, *Sulcus calcanei,* getrennt wird. Der Sulcus calcanei nimmt Anteil an der Bildung des Sinus tarsi (S. 72). Beide hinteren Gelenkflächen nehmen die durch den Sulcus tali geteilte untere Gelenkfläche des Talus auf. Am vorderen Ende der Dorsalfläche zeigt sich noch eine kleine nach oben gerichtete Gelenkfläche, *Facies articularis anterior,* zur Verbindung mit der Gelenkfläche am unteren Rande des Caput tali. Der vordere dünnere Teil des Calcaneus endigt mit einer nach vorn gewendeten, unregelmässig viereckigen, sattelförmigen, von oben nach unten concaven, in transversaler Richtung leicht convexen *Facies articularis cuboidea,* deren mediales Ende mehr zurücktritt. An der unteren Fläche des Sustentaculum findet sich der *Sulcus m. flexoris hallucis longi,* als Fortsetzung des gleichnamigen Sulcus des Talus. Die Seitenflächen des Calcaneus sind glatter, die Plantarfläche ist rauher; an der lateralen Seitenfläche verläuft ein glatter *Sulcus m. peronaei* (longi).

191. 3. *Os naviculare pedis,* das Kahnbein des Fusses (Fig. 191), liegt vor dem Talus, ist länglich concav-convex; besitzt nach hinten eine eiförmige concave Gelenkfläche zur Verbindung mit der Gelenkfläche des Caput tali. Die vordere stark convexe Fläche ist überknorpelt und durch drei Linien in vier Facetten geteilt, welche von der medialen nach der lateralen Seite hin an Grösse abnehmen. Die erste für das Os cuneiforme primum ist dreieckig und convex, die zweite für das Os cuneiforme secundum dreieckig und flach; die dritte für das Os cuneiforme tertium ungleich viereckig; die vierte

mehr lateralwärts und nach unten gewendete für das Os cuboideum viereckig. Die Dorsal- und Plantarflächen sind rauh; an der medialen Seite ragt eine rauhe Erhabenheit hervor, *Tuberositas oss. navicularis,* unter welcher an der Plantarfläche ein flacher Sulcus verläuft.

4—6. *Ossa cuneiformia,* Keilbeine des Fusses (Fig. 192—194), drei an der Zahl, sind keilförmig und werden vom medialen Fussrande an gezählt. **192—194.**

Das *Os cuneiforme primum* ist das grösste; sein breiterer Teil mit der rauhen Plantarfläche liegt nach der Fusssohle hin, sein schmaler Rand nach dem Fussrücken. Die mediale rauhe Fläche ist convex, die laterale concav und an zwei Stellen nach oben und hinten überknorpelt, im übrigen sehr rauh. Die hintere Fläche ist concav, dreieckig, überknorpelt, verbindet sich mit der ersten Facette des Os naviculare; die vordere Fläche ist eine flache halbmondförmige oder bohnenförmige Gelenkfläche.

Das *Os cuneiforme secundum* ist das kleinste; die Dorsalfläche ist breiter, und der scharfe Rand liegt nach der Fusssohle hin; die Seitenflächen sind teils rauh, teils überknorpelt zur Vereinigung mit den Oss. cuneiformia primum und tertium; die hintere und vordere Fläche sind dreieckig und überknorpelt; die erstere verbindet sich mit der zweiten Facette des Os naviculare.

Das *Os cuneiforme tertium* ist grösser als das zweite, im übrigen ihm völlig ähnlich gestaltet; es grenzt mit seiner hinteren Gelenkfläche an das Os naviculare, mit der medialen, zum Teil überknorpelten an das Os cuneiforme secundum, mit der lateralen gleichfalls zum Teil überknorpelten an das Os cuboideum.

7. *Os cuboideum,* Würfelbein (Fig. 195 u. 196), ist weit grösser als die Ossa cuneiformia, nicht würfelförmig, sondern unregelmässig fünfseitig, liegt am lateralen Fussrande vor dem Calcaneus und steht mit ihm durch seine hintere concav-convexe Gelenkfläche in Verbindung. Die mediale Fläche zeigt zwei an einander grenzende Gelenkflächen, eine hintere für das Os naviculare und eine vordere für das Os cuneiforme tertium. Die Dorsalfläche liegt schräg lateralwärts; die rauhe Plantarfläche ist mit einer länglichen Erhabenheit und einer vor derselben laufenden Rinne, *Tuberositas oss. cuboidei* und dem überknorpelten *Sulcus m. peronaei* (longi) versehen, welche von der lateralen niedrigen Fläche des Knochens an schräg medianwärts und nach vorn sich erstrecken; an dem lateralen Ende der Tuberositas zeigt sich oft eine kleine überknorpelte Fläche. Die vordere Fläche des Os cuboideum ist länglich viereckig und enthält zwei flache, nur durch eine schwache Linie getrennte Gelenkflächen. Hierin liegt der wesentlichste Unterschied des Os cuboideum von den Oss. cuneiformia, die letzteren articulieren mit je einem Os metatarsale, das Os cuboideum aber mit zwei, dem vierten und fünften. **195. 196.**

Der ganze Tarsus (Fig. 198—201) wird von hinten nach vorn breiter und gewölbter; sein hinteres Ende ist das Tuber calcanei; das vordere Ende wird von den fünf nahe beisammen liegenden vorderen Gelenkflächen der Ossa cuneiformia und des Os cuboideum gebildet. Der laterale Fusswurzel- **198—201.**

rand ist kürzer und schmaler; der mediale länger und breiter und steht höher als der laterale; in der Nähe seines vorderen Endes ragt an ihm die Tuberositas oss. navicularis hervor. Die schmalere concave Plantarfläche ist sehr rauh und ungleich durch die unteren Ränder der Ossa cuneiformia I—III und die Tuberositas und den Sulcus m. peronaei des Os cuboideum. Die convexe breitere Dorsalfläche enthält ungefähr in ihrer Mitte die convexe Gelenkfläche des Talus, durch welche der Fuss mit dem Unterschenkel sich verbindet. Lateralwärts ist die Dorsalfläche abwärts geneigt; zwischen Talus und Calcaneus zeigt sich hier eine in eine längliche enge Höhle führende Vertiefung, der *Sinus tarsi,* welche von den Sulci tali et calcanei gebildet wird und bis zum medialen Fussrande sich erstreckt.

Der Processus posterior tali kann zuweilen als selbständiger Fusswurzelknochen, *Os trigonum,* auftreten. — Oberhalb des Sulcus m. peronaei ragt häufig ein kleiner Fortsatz, *Processus trochlearis* calcanei, hervor.

Metatarsus.

197. Der Mittelfuss enthält fünf cylindrische, ihrer Länge nach leicht gebogene Knochen, die *Ossa metatarsalia I—V* (Fig. 197). Ihr Mittelstück, *Corpus,* ist dreiseitig, die Dorsalfläche der Länge nach etwas convex, die Seitenflächen schräg gerichtet; die schärfste Kante sieht nach der Fusssohle hin und ist der Länge nach etwas concav. Bei den meisten dieser Knochen ist das hintere oder proximale dickere Endstück, *Basis,* dreiseitig; letztere ist an ihrem hinteren Ende mit einer Gelenkfläche zur Verbindung mit den Fusswurzelknochen versehen; an den Seiten zeigen sich kleine überknorpelte Flächen und rauhe Grübchen und Höcker. Das vordere Endstück bildet ein seitlich abgeplattetes *Capitulum* mit einer länglichen, stark convexen Gelenkfläche, welche seitwärts mit kleinen Erhabenheiten und Grübchen besetzt ist.

Der erste Mittelfussknochen am medialen Fussrande, der grossen Zehe angehörig, *Os metatarsale primum,* unterscheidet sich von den anderen in mehreren Verhältnissen. Er ist kürzer, aber beträchtlich dicker; seine Basis besitzt eine grosse, concave, halbmondförmige oder bohnenförmige Gelenkfläche, welche mit dem Os cuneiforme primum articuliert, aber keine seitlichen Gelenkflächen, dagegen an der Plantarseite oft einen rauhen Höcker, *Tuberositas oss. metatarsalis I.* Das Capitulum ist dick und rundlich und auch auf seiner Plantarfläche mit zwei kleinen flach convexen Gelenkflächen (für die Ossa sesamoidea) versehen. Das *Os metatarsale secundum* ist das längste, seine Basis verbindet sich durch eine dreieckige Gelenkfläche mit dem Os cuneiforme secundum und wird seitwärts von den Ossa cuneiformia primum und tertium eingeschlossen, mit welchen es ebenfalls articuliert. Das *Os metatarsale tertium* verbindet sich durch die dreieckige Gelenkfläche seiner Basis mit dem Os cuneiforme tertium; die Basis des *Os metatarsale quartum* durch eine viereckige Gelenkfläche mit dem Os cuboideum; das Os *metatarsale quintum* besitzt an seiner Basis eine dreieckige

Gelenkfläche zur Vereinigung mit dem Os cuboideum und eine rauhe *Tuberositas oss. metatarsalis V,* welche am lateralen Fussrande über das Os cuboideum hinausragt und gemeinschaftlich mit dem Anfange des Sulcus m. peronaei und der Tuberositas oss. cuboidei an diesem Fussrande einen tiefen, in jenen Sulcus übergehenden Einschnitt bildet.

Phalanges digitorum pedis, Zehenglieder.

Die Zehen enthalten 14 Phalanges (Fig. 197), welche ganz so wie die der Fingerglieder gestaltet und angeordnet sind (S. 59); nur sind sie beträchtlich kürzer, namentlich die zweiten Phalangen der zweiten bis fünften Zehe, welche an Länge successiv bis fast auf ein Dritteil derjenigen der zweiten Zehe abnehmen, während bei den ersten und dritten Phalangen die Abnahme geringer ist. Auch ist die Trochlea phalangis an den distalen Enden der ersten und zweiten Phalanx nicht so vollkommen ausgebildet. Sie besitzen jede ein *Corpus phalangis*, eine proximale *Basis phalangis* und eine distale *Trochlea phalangis,* mit Ausnahme der am meisten distalwärts gelegenen Phalangen, welche eine *Tuberositas unguicularis* am Ende ihrer Dorsalfläche tragen. Die beiden Phalangen der grossen Zehe sind sehr beträchtlich länger und dicker als alle übrigen, so dass diese Zehe selten kürzer, häufig sogar länger, als die zweite Zehe ist; letztere ist bei vollkommener Ausbildung des Fusses die längste. — Häufig findet man die Zehenglieder verkrüppelt. 197.

Ossa sesamoidea pedis.

An jedem Fusse finden sich vier Sesambeine oder Sesamknorpel des Fusses (Fig. 201), meistens von länglicher Gestalt und mehreren Millimetern Länge, mit einer undeutlich sattelförmigen, in der Querrichtung etwas convexen, in der Längsrichtung des Fusses flach concaven überknorpelten Fläche versehen, welche in die Höhle der nächstgelegenen Gelenkkapsel oder eines benachbarten Schleimbeutels eingeschlossen ist. Zwei der grössten liegen an der beiderseits etwas vertieften Plantarfläche des Capitulum oss. metatarsalis I, sind in das Lig. accessorium plantare eingewebt und durch dieses und accessorische Bandstreifen fest mit der ersten Phalanx der grossen Zehe verbunden. Ein drittes kleineres findet sich am Ende der ersten Phalanx dieser Zehe und ein viertes am lateralen Ende der Tuberositas oss. cuboidei (Sehne des M. peronaeus longus), zuweilen auch ein fünftes nahe an der Fibrocartilago navicularis (Sehne des M. tibialis posterior). 201.

Syndesmologia.

Die Syndesmologie ist die Lehre von den Verbindungen der Knochen, *Juncturae ossium*, und der Knorpel, sowie von den die Verbindung herstellenden Bändern, *Ligamenta.* Diejenigen der Knochen sind entweder Verbindungen mit voller Continuität, *Synarthroses,* oder durch Spalten unterbrochene *Diarthroses* (Gelenke).

Die Verbindung der Knochen wird teils durch die eigentümliche Gestalt der Knochenenden, deren Erhabenheiten und Vertiefungen in einander greifen, vermittelt, teils durch besondere Zwischensubstanzen und Verbindungsmittel, nämlich Knorpel, Faserknorpel, Bänder. Ein sehr wichtiger Unterschied zwischen diesen Verbindungsarten beruht darauf, ob die Knochenenden nahe an einander — fest — liegen, oder, nur von einer bindegewebigen Gelenkkapsel zusammengehalten, — frei — in eine Gelenkhöhle hineinragen. Die meisten Verbindungen der ersten Art sind völlig oder beinahe unbeweglich; die Art der Bewegung ist unbestimmt, aber allseitig. Die Diarthrosen sind beweglich; die Art der Bewegung ist eine gleitende und wird im ganzen durch die Formen der Knochenenden bestimmt; die Ausdehnung und Richtung der Bewegung sind aber auch hier sehr verschieden.

I. **Synarthrosis.** Diese Verbindung hat mehrere Unterarten:

1. Die Naht, *Sutura.* Die Ränder platter Knochen greifen mit Zacken und Incisuren in einander und werden durch eine dünne straffe Bindegewebslage, die Nahtsubstanz, noch genauer vereinigt. Man unterscheidet die Sägennaht, *Sutura serrata,* mit kurzen in doppelter Reihe stehenden Zähnen. Sind die Ränder nur rauh ohne hervorspringende Zacken, so nennt man die Naht eine Schuppennaht, *Sutura squamosa,* wenn ein Knochenrand über den anderen sich legt; eine Harmonie, *Harmonia,* dagegen heisst sie, wenn zwei beinahe gerade Knochenränder sich an einander legen und weniger durch Zacken als durch Nahtsubstanz und durch Unterstützung anderer Knochen zusammengeheftet sind. Bei den Suturen aller Art überzieht das Periost die Nahtsubstanz, geht über die Naht von einem Knochen zum anderen und ist fester mit der Naht als mit den Flächen der Knochen verbunden.

2. Die Einkeilung eines zapfenförmigen Körpers in eine knöcherne Höhle, *Gomphosis,* ist z. B. die Verbindung zwischen Knochen und den nicht zum Knochensystem gehörenden Zähnen.

3. Die Knorpelhaft, *Synchondrosis,* wobei ein wahrer Knorpel (Cartilago) zwei Knochen ganz wie bei der Symphysis vereinigt.

4. Die Fuge, *Symphysis;* zwischen zwei flachen aber rauhen Knochenflächen liegt ein mit beiden unmittelbar und innig verwachsener Faserknorpel (Fibrocartilago).

Sowohl bei der Synchondrose als bei der Symphyse findet vermöge der Elasticität des Knorpels und Faserknorpels, welche sich zusammendrücken und etwas ausdehnen oder auch torquieren lassen, ein geringer Grad von Beweglichkeit statt; diese ist um so grösser, je dicker und weicher der Knorpel oder Faserknorpel ist, erreicht aber nicht die Beweglichkeit der Gelenke, obgleich es auch unter den letzteren manche wenig bewegliche giebt. Häufig sind die Symphysen teilweise auch aus Bindegewebe zusammengesetzt.

II. **Diarthrosis.** Die bewegliche Verbindung, *Articulatio* oder das Gelenk, ist vor allem dadurch charakterisiert, dass die verbundenen Knochen, wenn man vom Einfluss der Schwere absieht, keine stabile Gleichgewichtslage besitzen. Verschieden sind die Gelenke nach der Art und dem Grade der Beweglichkeit, die von der Gestalt der verbundenen Knochenenden und der Verbindungsmittel abhängt. Nach der Form der Knochenenden wird der convexe Gelenkkopf von der concaven oder flacheren Gelenkpfanne unterschieden. Die Verbindungsmittel sind Gelenkknorpel, *Cartilagines articulares,* Knorpelplatten, welche die Gelenkenden der Knochen überziehen, an grösseren Gelenken dicker zu sein pflegen als an kleineren; ferner Zwischenknorpelscheiben, *Disci articulares,* Scheiben oder Streifen von Faserknorpel, welche zwischen den Gelenkflächen von je zwei Knochen frei liegen, oder Bandscheiben, *Menisci articulares,* die nur in wenigen Gelenken vorkommen und dadurch von den Disci articulares unterschieden sind, dass sie halbmondförmig sind und kein Knorpelgewebe enthalten, welches letztere in verschiedenen Zwischenknorpeln übrigens auch nur sparsam resp. stellenweise enthalten ist; endlich Kapselbänder, *Capsulae articulares,* aus einer Synovialmembran und einem straff-faserigen fibrösen Blatte gebildet, welche an beide Knochen geheftet einen weiteren Sack, die Gelenkkapsel, um ihre Gelenkenden bilden und die Gelenkhöhle (s. unten) umschliessen. Das fibröse Kapselband des Gelenkes, Faserkapsel, *Stratum fibrosum,* ist ein hautähnliches sackförmiges Organ von grösserer oder geringerer Dicke, welches mit dem Periost verschmelzend von den Gelenkenden des einen Knochen zu denen des anderen geht und diese zusammenhält, zugleich aber die Synovialmembranen, mit deren äusseren Flächen es genau verwachsen ist, mehr oder weniger vollständig umgiebt und dadurch die Gelenkhöhlen, in welchen die Knochenenden frei liegen, bilden hilft. Die Synovialmembran, *Stratum synoviale,* bildet also nicht etwa eine getrennte selbständige Membran, sondern vielmehr eine innere, durch ihre glatte Innenfläche und mikroskopische Structur ausgezeichnete Schicht der zugehörigen Capsula articularis. Als *Labrum glenoidale,* Gelenklippe, bezeichnet man einen faserknorpeligen Ring, der dem Rande der Gelenkpfanne aufsitzt und sie vergrössert. Endlich kommen an manchen, namentlich den grösseren Gelenken, besonders benannte Hilfsbänder, *Ligamenta accessoria* articulationum, vor. Dieselben sind einfache, aus, der Zugrichtung entsprechend, mehr parallel angeordneten Bindegewebsbündeln gewebte Streifen, welche von einem Knochen zum anderen laufen und sie zusammenhalten; ihre Enden gehen in das Periost über oder nehmen in unmittelbarer Verbindung mit Knochenflächen die Stelle des letzteren ein. Sie sind platt-länglich oder rundlich, liegen meistens ausserhalb der Faserkapsel und sind oft mit ihr genau verwebt, so dass sie nur stärkere Streifen der letzteren darstellen; zuweilen dagegen liegen sie innerhalb des Sackes der Faserkapsel und werden sodann von der Synovialmembran bekleidet. Am stärksten sind sie an den Seiten des Gelenkes entwickelt, nach welchen hin keine Bewegung stattfindet; solche werden als Seitenbänder, *Ligamenta collateralia,* bezeichnet.

Den von der Capsula articularis umschlossenen Raum nennt man die Gelenkspalte oder Gelenkhöhle, *Cavum articulare.* In dieselbe ragen häufig Falten des Stratum synoviale hinein, die *Plicae synoviales,* welche Blutgefässe, zum Teil auch Fettgewebe enthalten und daher rötlich aussehen. Es sind längere oder kürzere Falten; hahnenkammförmig oder mehrfach verästelte und mit kleinen Anschwellungen, Synovialzotten, *Villi synoviales,* versehen; letztere sind zumeist nur mikroskopisch sichtbar. Die Plicae synoviales sitzen vorzugsweise am Rande der Gelenkknorpel. Die Höhle der Gelenke wird von der tropfbar flüssigen aber klebrigen, *Synovia,* Gelenkflüssigkeit ausgefüllt.

Die Gelenke werden, je nachdem sie von nur zwei oder von mehreren Articulationsflächen gebildet werden, eingeteilt in die *Articulationes simplices* und *Articulationes compositae.* Ferner unterscheidet man das frei bewegliche Gelenk, *Arthrodia,* und das straffe, die *Amphiarthrosis.* Erstere hat wieder mehrere Unterarten.

A. Arthrodia. — 1. *Articulatio sphaeroidea,* das Kugelgelenk. — Einen besonderen nur am Hüftgelenk realisierten Fall stellt das Nussgelenk, *Enarthrosis,* dar, wenn nämlich die aus Knochen und Labrum glenoidale bestehende Gelenkpfanne einen grösseren Abschnitt als die Hälfte einer Kugel umgreift.

2. *Ginglymus,* Charniergelenk. Das Gelenkende des einen Knochens hat in der Regel die Gestalt einer Gelenkrolle, *Trochlea,* nämlich eines querliegenden in seiner Mitte vertieften Halbcylinders; die Gelenkfläche des anderen Knochens besitzt dagegen, der Trochlea sich anpassend, eine Erhabenheit in der Mitte und zwei Vertiefungen an den Seiten.

3. *Articulatio cochlearis,* Schraubengelenk. Der convexe Knochen entspricht einer Schraubenspindel, der concave der Schraubenmutter. Die Schrauben sind teils rechtsgewunden, teils linksgewunden. Im ersteren Falle geschieht das Fortrücken in der Schraubenaxe wie beim Einbohren eines Korkziehers durch eine Supinationsbewegung der rechten Hand, wobei die Handfläche sich nach oben wendet; umgekehrt ist es bei den linksgewundenen Schrauben.

4. *Articulatio ellipsoidea,* Ellipsoidgelenk. Das Gelenkende des einen Knochens ist annähernd ein (kleines) Stück eines ellipsoidischen Rotationskörpers, das des anderen Knochens stellt eine ziemlich congruente Gelenkpfanne dar.

5. *Articulatio trochoidea*, Kegelgelenk. Von einem grösseren Kegel sind einzelne Teile wie die Spitze oder eine ringförmige Fläche nahe der letzteren realisiert. Der andere Knochen trägt ein kleines Stück oder mehrere des entsprechenden Kegelmantels.

6. *Articulatio sellaris,* Sattelgelenk. Die Gelenkenden beider Knochen haben Ähnlichkeit mit zwei kreuzweise über einander gelegten Sätteln; jede Gelenkfläche ist in einer Richtung concav, in der darauf senkrechten convex.

Wie man sieht, beziehen sich obige Einteilungen auf die Form der Knochenenden; über die Drehungsaxen und die Bewegungen im Leben sagen sie nichts aus. Letztere Aufgabe fällt der Physiologie anheim.

B. Amphiarthrosis. — Die Gelenkflächen der straffen Gelenke sind meistens anscheinend eben, in Wahrheit etwas gebogen, die eine convex, die andere concav, aber mitunter nicht in derselben Richtung. Es sind kleine, jedoch durch feste und starke Hemmungsbänder gesicherte Gelenke, so zwar, dass die Knochen sich in verschiedenen Richtungen, aber nur in geringem Masse, an einander verschieben können. Einige ähneln unvollkommen ausgebildeten Schraubengelenken.

III. **Syndesmosis.** Bei der Bandhaft werden entweder zwei oder mehrere, meist dicht an einander liegende Knochen durch ein oder mehrere Bänder vereinigt, oder aber die letzteren verlaufen zwischen Teilen desselben Knochens (z. B. die Ligg. transversa scapulae). Sie können kürzer und straffer, oder länger sein; sie bestehen teils aus Bindegewebe, teils aus elastischem Gewebe, oder aus einem Gemisch von beiden.

Ligamenta, Bänder, sind teils fibröse, teils elastische oder fibrös-elastische Ligamente.

Die *fibrösen Bänder* oder Ligamente schlichtweg sind weiss, glänzend, biegsam, und zwar rührt das schillernde Aussehen von dem wellenförmigen Faserverlaufe her. Sie besitzen sehr grosse Zugfestigkeit und grosse, aber unvollkommene Elasticität; sie verlieren durch Trocknen etwa die Hälfte ihres Gewichtes und werden durchsichtig bernsteinfarbig, härter, weniger biegsam, aber die Unvollkommenheit ihrer Elasticität nimmt ab. Sie sind gefässarm und ihre Nerven sparsam; es sind teils Gefässnerven, teils sensible Nerven.

Die *elastischen Bänder* sind weich, gelblich, ausdehnsam. Ihre Elasticität ist weit geringer, aber vollkommener als diejenige der fibrösen Bänder. — *Fibrös-elastische* Bänder halten in ihren Eigenschaften zwischen den beiden anderen Arten die Mitte.

Die Ligamente bilden nicht nur selbständige Syndesmosen, sondern treten auch als Hilfsorgane bei den Synarthrosen und besonders an den Diarthrosen auf. In der That finden sich die meisten Ligamente an Gelenken und haben physiologische Bedeutung für die Bewegungen derselben. Einige Bänder aber sind zwischen unbeweglichen Knochenteilen ausgespannt (z. B. das Lig. coracoacromiale etc.).

Abgesehen von ihren mechanischen Leistungen haben die Ligamente insofern Wichtigkeit, wenn sie constante Lagebeziehungen zu anderen Teilen, namentlich Muskeln, Blutgefässen, Nerven aufweisen (z. B. Lig. transversum superius scapulae). Solche Bänder, die mit Muskeln in directer Beziehung stehen, werden bei letzteren abgehandelt, selbst wenn ihre morphologische Bedeutung möglicherweise eine eigentümliche ist, z. B. das Lig. inguinale.

Unter den Gelenkbändern sind viele Faserzüge durch besondere Namen ausgezeichnet, weil sie in Richtung oder Verlauf sich hervorheben oder weil sie vermöge ihrer Stärke entscheidenden Einfluss auf den Gang und die Bewegungsmöglichkeiten des zugehörigen Gelenkes üben. Wo möglich benennt man sie nach Ursprung und Ansatz (z. B. Lig. iliofemorale) oder nach ihrer Form (z. B. Lig. trapezoideum). Sind solche triftigen Gründe, einen sehnigen Streifen an einem Gelenk durch besonderen Namen hervorzuheben, nicht vorhanden, so sind sie hier unbenannt geblieben.

Ligamenta columnae vertebralis et cranii.

I. Die Verbindung der einzelnen Wirbel.

Sie geschieht, vom zweiten Halswirbel an bis zum Kreuzbein, durch Synchondrosen zwischen den Körpern, durch Amphiarthrosen zwischen den Processus articulares inferiores des höher liegenden Wirbels und den Processus articulares superiores des tiefer liegenden Wirbels und durch Bänder, welche zwischen den Bogen und übrigen Fortsätzen ausgespannt sind.

Fibrocartilagines intervertebrales, Zwischenwirbelknorpel (Fig. 208 u. 209), sind faserknorpelige Scheiben, welche zwischen der unteren und oberen Verbindungsfläche von je zwei Wirbelkörpern liegen und mit diesen Flächen äusserst fest durch eine dünne Lamelle hyaliner Knorpelsubstanz vereinigt sind. Sie bestehen aus dem *Annulus fibrosus* und dem Nucleus pulposus. Ersterer setzt sich zusammen aus concentrischen Schichten abwechselnder Lagen von weisslichem Bindegewebe und leicht gelblichen faserknorpeligen Septa, die mit einander abwechselnd elliptische Ringe bilden, von denen die oberflächlicheren in ihrer Richtung von oben nach unten sich nach vorn und aussen biegen, die tieferen nach hinten und innen, gegen den Mittelpunkt der Scheibe hin, sich krümmen; sie lassen nach dem Umfange hin engere Räume, in der Mitte eine weitere Höhlung, Gallertkern, *Nucleus pulposus* (Fig. 209), zwischen sich, welche sämtlich von einer weichen gallertähnlichen Substanz ausgefüllt werden, die Knorpelzellen enthält. Der Gallertkern befindet sich, so lange zwei Wirbel vereinigt sind, im Zustande starker Compression und quillt daher, wenn der Faserknorpel quer durchschnitten wird, stark über die Schnittflächen hervor. Durch ihre Stärke bei grosser Elasticität sind diese Fibrocartilagines das hauptsächlichste Verbindungsmittel der Wirbel. Sie haben einen etwas grösseren Umfang als die Verbindungsflächen, ragen

208. 209.
209.

daher zwischen den Wirbelkörpern etwas hervor, sind in der Mitte am höchsten und meistens vorn höher als hinten. Es sind überhaupt 23 solcher Zwischenwirbelknorpel vorhanden; der erste liegt zwischen dem zweiten und dritten Halswirbel, der letzte zwischen dem fünften Lendenwirbel und dem Kreuzbein.

211. *Ligamenta flava* (Fig. 211), gelbliche Bänder zwischen den Bogen von je zwei Wirbeln ausgespannt; entspringen von der Vorderfläche des Arcus des höher liegenden Wirbels, nahe oberhalb seines unteren Randes, und gehen an den oberen Rand des Bogens des tiefer liegenden Wirbels. Sie sind dick und stark, an den Lendenwirbeln am stärksten, an letzteren höher als an den Brust- und Halswirbeln; sie bestehen aus elastischem Gewebe, sind daher von matter gelblicher Farbe, ausdehnsam und ziemlich vollkommen elastisch, hängen aber weniger fest mit den Knochen zusammen als die Kapselbänder.

Capsulae articulares sind dünne, an den Halswirbeln schlaffe, an den Brust- und Lendenwirbeln straffere Kapselbänder; sie sind an die Ränder der Processus articulares geheftet und schliessen die engen Gelenkhöhlen zwischen diesen Fortsätzen ein.

210. 223. 224. *Ligamenta intertransversaria* (Fig. 210, 223, 224), dünne rundlich platte, etwas medianwärts absteigende Bänder zwischen den Querfortsätzen, namentlich der Lendenwirbel und Brustwirbel; an den Halswirbeln verlaufen sie zwischen deren vorderen Höckern, sind unregelmässig, zuweilen doppelt, indem sie sich vom vorderen Höcker zum nächstfolgenden hinteren Höcker erstrecken, überhaupt schwach und fehlen oft.

210. *Ligamenta interspinalia* (Fig. 210), dünne platte Bänder zwischen den Processus spinosi von je zwei Wirbeln; sie sind am stärksten und breitesten zwischen den Lendenwirbeln, am schwächsten zwischen den Halswirbeln.

II. Gemeinschaftliche Bänder der Wirbelsäule.

210. *Ligamentum supraspinale*, Spitzenband (Fig. 210), ist stärker und länger, plattrundlich; beginnt am Processus spinosus des siebenten Halswirbels, woselbst es mit dem Lig. nuchae zusammenhängt, und geht brückenförmig über die Spitzen sämtlicher Processus spinosi der Brust- und Lendenwirbel, zwischen diesen Fortsätzen mit den Ligamenta interspinalia zusammenfliessend; es endigt an der Crista sacralis media. An den Spitzen der Processus spinosi findet sich bei den genannten Wirbeln ein faserknorpliger Ueberzug.

Ligamentum nuchae, das Nackenband, ein dünner, sehniger Streifen, welcher von der Protuberantia occipitalis externa anfangend an die Processus spinosi aller Halswirbel sich befestigt, zugleich aber mit der Fascie des Nackens zusammenhängt.

212. *Ligamentum longitudinale anterius* (Fig. 212) läuft an der vorderen Fläche und den lateralen Flächen der Wirbelsäule herab; fängt in der Mitte der Pars basilaris oss. occipitalis als ein schmaler dicker Streifen an, der sich zuerst

am Tuberculum anterius atlantis anheftet und alsdann zum zweiten Halswirbel und den folgenden sich fortsetzt, wird im Herabsteigen breiter, so dass man einen stärkeren mittleren und zwei schwächere seitliche Streifen an ihm unterscheiden kann, und verliert sich sehr verdünnt auf der vorderen Fläche des Kreuzbeines im Periost desselben. Es verbindet sich besonders fest mit den Rändern der Fibrocartilagines intervertebrales, ist aber hier dünner als auf den vorderen und Seitenflächen der Wirbelkörper selbst.

Ligamentum longitudinale posterius (Fig. 213, 221) liegt an der hinteren Seite der Wirbelkörper im Canalis vertebralis. Es beginnt dünn und breit am Clivus, erstreckt sich hinter der Membrana tectoria (S. 81), dieselbe von hinten her bedeckend abwärts und ist mit ihr bis zum dritten Halswirbel verwachsen. Von da an wird es stärker, zugleich im Herabsteigen schmaler und endigt im Canalis sacralis. Am hinteren Rande einer jeden Fibrocartilago intervertebralis breitet es sich etwas aus und wird schmaler an der hinteren Fläche des Wirbelkörpers. 213. 221.

III. Verbindung zwischen Kreuz- und Steissbein.

Weiche nachgiebige Faserknorpelscheiben, deren Centren nicht so gallertähnlich sind wie die Nuclei pulposi, vereinigen die Spitze des Kreuzbeines und die zwei bis drei obersten Vertebrae coccygeae miteinander; häufig verknöchern einige dieser Faserknorpel, selten aber alle, so dass zwischen dem Kreuz- und Steissbein oder zwischen dem ersten und zweiten Steissbeinwirbel, eine ziemlich bewegliche *Symphysis sacrococcygea* bleibt. Ausserdem finden sich hier mehrere Bänder (Fig. 214). 214.

Ligamentum sacrococcygeum posterius superficiale, ein starkes viereckiges Band, zwischen den Cornua sacralia und coccygea und der hinteren Fläche des ersten Steissbeinwirbels ausgespannt; verschliesst den Hiatus canalis sacralis, lässt aber auf jeder Seite zwei kleine Oeffnungen unter den Cornua sacrale und coccygeum und häufig auch eine mediane Längsspalte frei.

Ligamentum sacrococcygeum posterius profundum verläuft längs der hinteren Fläche des letzten Kreuzbein- und des ersten und zweiten Steissbeinwirbelkörpers, hängt durch sehnige Streifen mit dem Lig. sacrococcygeum posterius superficiale und nach oben mit dem unteren Ende der Dura mater des Rückenmarkes zusammen.

Ligamentum sacrococcygeum anterius, dreieckig oder aus zwei convergierenden Streifen bestehend, geht von der vorderen Fläche der Spitze des Kreuzbeines zu der des ersten Steissbeinwirbels herab.

Ligamentum sacrococcygeum laterale, ist den Ligamenta intertransversaria homolog, geht jederseits vom Seitenrande des Kreuzbeines zum Processus transversus des ersten Steissbeinwirbels und begrenzt den Ausschnitt, welcher die Stelle eines fünften Foramen sacrale vertritt (S. 13) lateralwärts, wodurch dieser ein enges Loch zwischen Knochen und Bändern wird.

IV. Bänder am Kopfe und Halse.

Ligamentum pterygospinosum, ein dünnes Band, welches zwischen der Spina angularis und dem oberen Ende der Lamina lateralis des Processus pterygoideus oss. sphenoidalis verläuft. Durch seine Verknöcherung entsteht der Processus pterygospinosus (S. 24).

Ligamentum stylohyoideum. Das Zungenbein wird mit dem Processus styloideus oss. temporalis durch ein dünnes, schlaffes, elastisch-fibröses Ligament verbunden, welches plattrundlich von dem genannten Processus zusammen mit dem Lig. stylomandibulare entspringt und sich an das Cornu minus oss. hyoidei anheftet. Es ist in das tiefe Blatt der Fascia colli eingewebt und enthält einzelne Knochenstücke, wenn der Processus styloideus aus mehreren Stücken besteht.

V. Verbindung zwischen Os occipitale, Atlas und Epistropheus.

Dieselbe geschieht durch mehrere, mit starken accessorischen Bändern versehene Gelenke, welche man unter dem gemeinschaftlichen Namen des Kopfgelenkes begreift; das Hinterhauptsbein ist mit dem Atlas durch zwei Ellipsoidgelenke verbunden, deren gemeinschaftlich erfolgende Bewegung einem Ginglymus entspricht, und der Atlas mit dem Epistropheus durch ein Drehgelenk vereinigt, wobei der letztere der ruhende, der Atlas aber der drehbare Knochen ist.

Articulatio atlantooccipitalis, Hinterhauptsgelenk. Die Condyli occipitales des Hinterhauptsbeines ruhen jederseits in den oberen Gelenkflächen der Massae laterales atlantis und werden mit ihnen durch ziemlich weite schlaffe *Capsulae articulares* verbunden. Die Räume zwischen den Bogen des Atlas und dem Umfange des Foramen occipitale magnum werden durch die gelblichen elastischen Membranae atlantooccipitales ausgefüllt; die *Membrana*
215. *atlantooccipitalis anterior* (Fig. 215) geht von der Pars basilaris oss. occipitalis zum Tuberculum anterius atlantis, woselbst sie mit dem Lig. longitudinale anterius sich verbindet, und wird in der Mitte durch den Anfang des Lig. longitudinale anterius verstärkt, mit welchem sie übrigens nur ziemlich locker zusammenhängt. Die breitere dünnere *Membrana atlantooccipitalis posterior*
216. (Fig. 216) reicht vom hinteren Umfange des Foramen occipitale magnum zum Arcus posterior atlantis.

Articulatio atlantoepistrophica, Drehwirbelgelenk, wird als ein Kegelgelenk betrachtet, wobei von dem Kegel und Kegelmantel nur einzelne Stücke realisiert sind. Die unteren Gelenkflächen der Massae laterales atlantis ruhen auf den oberen Gelenkflächen des Epistropheus, mit welchen sie durch weite schlaffe *Capsulae articulares* verbunden werden; der Arcus anterior des Atlas wird aber durch das Lig. longitudinale anterius, der Arcus posterior durch ein in seinen lateralen Teilen mehr bindegewebiges in der Verlängerung der Ligg. flava liegendes Band an den Körper und Bogen des Epistropheus befestigt.

Der Dens des Epistropheus ragt in den viereckigen Raum zwischen den Seitenmassen und vorderen Bogen des Atlas hinauf; seine vordere Fläche liegt genau an der Gelenkfläche des Arcus anterior atlantis, und beide werden hier von einer dünnen schlaffen Gelenkkapsel umgeben, hauptsächlich aber durch das *Ligamentum cruciatum atlantis* (Fig. 218) an einander befestigt. Der mittlere querlaufende Teil, *Ligamentum transversum atlantis* (Fig. 217), dieses Bandes geht hinter dem Dens von einer Seitenmasse des Atlas zur anderen; da, wo er die hintere mit Faserknorpel überzogene Fläche des Dens berührt, ist er besonders breit, dick, faserknorpelig, an jenen Fortsatz durch ein Stratum synoviale geheftet, welches die genannte Fläche des Dens glatt überzieht, und bildet mit dem vorderen Bogen des Atlas einen vollständigen Ring um den Dens (Fig. 217). Von diesem dickeren Querteil gehen zwei Schenkel aus, einer nach oben, der andere nach unten; der untere dickere zugespitzte setzt sich an die hintere Fläche des Körpers des zweiten Halswirbels; der obere breitere dünnere an den vorderen Umfang des Foramen occipitale magnum. Ausserdem wird der obere Rand jenes Querteiles durch einen starken fibrösen Streifen an die Spitze des Dens, hinter dem Lig. apicis dentis, geheftet. Lateralwärts hängt dieser Streifen mit der Membrana atlantooccipitalis anterior zusammen.

218.

217.

Der Dens verbindet sich ferner mit dem Os occipitale durch das Lig. apicis dentis und die Ligamenta alaria. Das *Ligamentum apicis dentis* (Fig. 219—221) ist länglich viereckig und geht zwischen der Membrana atlantooccipitalis anterior und dem oberen Schenkel des Lig. cruciatum, von der Spitze des Dens zum vorderen Umfange des Foramen occipitale magnum. Das *Ligamentum alare* entspringt jederseits von den Seiten des Dens, geht aufwärts und lateralwärts, und befestigt sich an der medialen Fläche des Condylus occipitalis. Die Ligamenta alaria sind kurz, rundlich und sehr stark; sie halten vorzugsweise den Kopf mit den ersten Halswirbeln zusammen und verhindern eine stärkere Drehung des Kopfes.

219—221.

Die *Membrana tectoria* (Fig. 220) ist ein plattes, länglich viereckiges, starkes Band, welches von hinten her das Lig. cruciatum und den Dens nebst dessen Bändern bedeckt. Es liegt vor dem Lig. longitudinale posterius, beginnt auf der Mitte des Clivus, verwächst mit dem oberen Schenkel des Lig. cruciatum, dem Lig. longitudinale posterius und der hinter letzterem liegenden Dura mater zu einer zusammenhängenden Masse. Es steigt dann durch das Foramen occipitale magnum und den inneren Raum des Atlas und Epistropheus bis zum dritten Halswirbel herab, verbreitert sich in der Gegend des Foramen occipitale magnum, wobei seine lateralen Bündel nach unten und medianwärts hinter dem Dens convergieren, wird auf diese Art wieder schmaler, und zwar schmaler, als es am Clivus war; hinter dem Epistropheus verbindet es sich mit dem unteren Schenkel des Lig. cruciatum und heftet sich mit mehreren Zipfeln an den Körper des dritten Halswirbels.

220.

Articulationes costovertebrales.

Articulationes capitulorum.

222. Die Gelenke der Rippenköpfchen (Fig. 222) sind Amphiarthrosen. Die Capitula der zehn obersten Rippen liegen in den mit einer dünnen Knorpelschicht überzogenen Foveae costales superiores und inferiores der Brustwirbel, auch des siebenten Halswirbels, stehen daher jedes mit zwei Wirbeln und einer Cartilago intervertebralis in Verbindung; die Köpfchen der elften und zwölften liegen aber nur an den Foveae costales der beiden letzten Brustwirbel. Sie werden hier von dünnen *Capsulae articulares,* welche an der ersten und den beiden letzten Rippen einfach, an den übrigen doppelt (eine obere und untere) vorhanden sind, umgeben; und hauptsächlich durch ein auf der vorderen Fläche des Gelenkes strahlenförmig ausgebreitetes Faserband, *Ligamentum capituli*
223. *costae radiatum* (Fig. 223), befestigt. Von den Cristae capitulorum der zweiten bis zehnten Rippe geht noch ein rundlich plattes faserknorpeliges Band, *Ligamentum capituli costae interarticulare* zwischen den beiden Gelenkkapseln zur Fibrocartilago intervertebralis.

Articulationes costotransversariae.

224. Die Rippenhöckergelenke (Fig. 224) sind fast ebene Amphiarthrosen. Die Hälse der Rippen laufen vor den Processus transversi jedes unteren der beiden Wirbel, mit welchen das Capitulum sich vereinigt, hin; und die Tubercula der zehn ersten Rippen sind in die Gelenkflächen dieser Fortsätze eingelenkt. Dieses Gelenk wird gesichert durch eine *Capsula articularis,* ferner durch das vier-
225. eckige *Ligamentum tuberculi costae* (Fig. 225), welches hinter dem Gelenke von der Spitze des Processus transversus zum Tuberculum costae geht, und durch das kurze, breite und starke, horizontale *Ligamentum colli costae*, welches von der vorderen Fläche des Processus transversus zur hinteren Fläche des Collum, oder bei den beiden untersten Rippen zum Tuberculum geht. Dieses Band lässt längs der Rippe einen dreieckigen mit Binde- und Fettgewebe gefüllten Raum frei, verstopft übrigens, von durchtretenden Venen abgesehen, den Zwischenraum zwischen Processus transversus und Rippe oder das *Foramen costotransversarium.* — Ausserdem steigen von dem benachbarten, oberhalb des Rippenhalses liegenden Processus transversus zwei Bänder herab: das vordere, *Ligamentum costotransversarium anterius* (Fig. 224), entspringt vom unteren Rande des Processus transversus und setzt sich an den oberen Rand des Rippenhalses, ist von rhombischer Gestalt und stark, fehlt nur an der zwölften Rippe; das hintere, *Ligamentum costotransversarium posterius* (Fig. 224), steigt von der Wurzel des Querfortsatzes zur hinteren Fläche des Rippenhalses, nahe am Capitulum, herab, ist dreieckig, schwach und fehlt an der ersten und zwölften Rippe. — Über das Lig. lumbocostale s. Mm. dorsi.

Articulationes sternocostales.

Die erste Rippe ist mit dem Sternum durch Synchondrose verbunden, indem ihr Knorpel mit der ersten Incisura costalis verschmolzen ist. Die folgenden sechs Rippenknorpel sind von den Incisurae costales sterni durch spaltförmige Gelenkräume getrennt, deren verdicktes Perichondrium eine *Capsula articularis* repräsentiert und ausserdem durch vordere stärkere und hintere schwächere strahlenförmige Faserbänder, *Ligamenta sternocostalia radiata* (Fig. 226), befestigt; diese verweben sich von beiden Seiten her mit einander und mit dem Periost des Sternum, welches dadurch, besonders auf der vorderen Fläche, ungewöhnlich dick und aus starken Bündeln zusammengesetzt erscheint: die *Membrana sterni.* Der zweite bis fünfte Knorpel werden auch noch an ihrer Spitze durch ein faserknorpeliges *Ligamentum sternocostale interarticulare* (Fig. 226) zwischen doppelten dünnen Capsulae articulares in der Tiefe der Incisura costalis festgehalten. 226.

Die *Articulationes sternocostales* II—VI der zweiten bis sechsten Rippe sind an sich Amphiarthrosen, deren Beweglichkeit aber durch die Länge der biegsamen Rippenknorpel beträchtlich erhöht wird.

Articulationes interchondrales (Fig. 226). Die Berührungsstellen des fünften bis neunten Knorpels werden häufig von dünnen Gelenkkapseln, ausserdem vom Perichondrium umhüllt, der zehnte Rippenknorpel ist mit dem neunten aber nur durch einen Sehnenstreifen verbunden. — Zwischen dem dritten bis zehnten Knorpel, zuweilen auch zwischen dem ersten bis dritten, sind glänzende Faserbündel, *Ligamenta intercostalia externa,* ausgespannt, welche morphologisch den [äusseren] Intercostalmuskeln angehören. Die *Ligamenta intercostalia interna* sind schwache (dem M. transversus thoracis zugerechnete) Faserbündel, die gewöhnlich von den Knorpeln der sechsten bis neunten Rippe entspringen und zum sternalen Endstück der siebenten bis zehnten Rippe verlaufen. — Vom sechsten und siebenten Rippenknorpel gehen platte Bänder zum Schwertfortsatz, *Ligamenta costoxiphoidea* (Fig. 226).

Articulatio mandibularis.

Im Kiefergelenk verbindet sich der Unterkiefer jederseits mit dem Schläfenbein durch ein Doppelgelenk. Der Processus condyloideus jeder Seite ruht in der Fossa mandibularis; zwischen beiden Knochen liegt aber noch ein aus Bindegewebe zusammengesetzter *Discus articularis* (Fig. 204), eine Bandscheibe von der Gestalt einer ovalen biconcaven Scheibe, welche oben und unten ausgehöhlt, jedoch in ihrem hinteren Teile überhaupt dicker und im ganzen nach oben convex ist. Die *Capsula articularis* besteht aus zwei Abteilungen, von denen die obere vom Umfange der Fossa mandibularis und des Tuberculum articulare oss. temporalis herabkommt, die untere vom Collum (proc. condyloidei) mandibulae heraufsteigt; sie verwachsen mit den Rändern und Flächen des Discus und der Gelenkknorpel, so dass das Kiefergelenk eine 204.

doppelte, obere und untere, durch den Discus getrennte Gelenkhöhle enthält. Die Gelenkkapsel ist vorn und medianwärts sehr schwach, hinten und lateralwärts aber stärker; das stärkste Bündel der Faserkapsel, welches von der Wurzel des Processus zygomaticus des Schläfenbeines zum Collum proc. 205. condyloidei herabsteigt, wird *Ligamentum temporomandibulare* (Fig. 205) genannt; ein schwächerer Faserzug heftet sich an der medialen Seite an das Collum des Processus condyloideus. Das *Ligamentum sphenomandibulare* entspringt von der Spina angularis oss. sphenoidalis und vom Schläfenbein, indem seine Fasern aus der Fissura petrotympanica heraustreten und heftet sich an den Umfang des Foramen mandibulare, sowie dessen Lingula. Dieser an die letztere sich anheftende Teil erhält seine meisten Sehnenfasern von der Spina angularis, ist länglich viereckig, platt, dünn und schlaff, steigt in einiger Entfernung vom Gelenk an der medialen Seite desselben herab, trägt aber wenig zur Befestigung der Knochen bei. — Ein anderes, dünnes, schlaffes Band, *Ligamentum stylomandibulare* (Fig. 205), entspringt gemeinschaftlich mit dem Lig. stylohyoideum vom Processus styloideus und heftet sich als ein platter Streifen an den Angulus mandibulae (es ist in die Fascia buccopharyngea eingewebt).

Articulationes oss. hyoidei.*

Die *Cornua majora* sind der Regel nach durch straffe Kapselbänder mit dem Corpus oss. hyoidei vereinigt; die Gelenke sind Amphiarthrosen. Sehr häufig ist an der Verbindungsstelle des Cornu majus nur eine Synchondrose oder Synostose vorhanden.

Die beiden Enden des *Cornu minus* sind überknorpelt; das vordere steht mit dem Corpus oss. hyoidei durch einen fibrösen Strang, Fortsetzung des Lig. stylohyoideum, in Zusammenhang, der sich an die beiden überknorpelten Enden des Cornu minus, an das Corpus und an die Synchondrose zwischen letzterem und dem Cornu majus inseriert; seltener ist eine rundliche Gelenkfläche zwischen Corpus und Cornu minus vorhanden, die von schlafferen Kapselbändern umgeben wird. — Das ganze Zungenbein ist sehr beweglich und wird vorzugsweise durch Muskeln in seiner Lage erhalten. Mit der Basis cranii wird es durch das Lig. stylohyoideum (S. 80) verbunden, welches vom Processus styloideus entspringt und sich an das Cornu minus oss. hyoidei anheftet.

Ligamenta cinguli extremitatis superioris.

Am Schulterblatt befinden sich drei demselben allein zugehörige Ligamente. Das *Ligamentum coracoacromiale* ist platt, dreieckig, entspringt breit vom Processus coracoideus, heftet sich zugespitzt an das Ende des Acromion und bildet mit diesen beiden knöchernen Fortsätzen eine Art von Gewölbe über der Cavitas glenoidalis. — Das *Ligamentum transversum scapulae superius* ist

ein plattes, dünnes, über die Incisura scapulae hinübergespanntes Band. — Das *Lig. transversum scapulae inferius* überbrückt den Einschnitt des Collum scapulae zwischen dem oberen Rande der Cavitas glenoidalis und der Wurzel des Acromion.

Articulatio acromioclavicularis.

Das Schlüsselbein-Schulterblattgelenk ist eine Amphiarthrose (Fig. 228). 228. Die Gelenkfläche der Extremitas acromialis claviculae, auf welcher eine dicke Faserknorpelscheibe sitzt, berührt die Facies articularis acromii, und wird durch eine *Capsula articularis* befestigt, welche an der unteren Seite des Gelenkes schwach, an der oberen sehr stark ist, *Ligamentum acromioclaviculare.* — Zwischen der oberen Fläche des Processus coracoideus und der unteren rauhen Fläche der Extremitas acromialis claviculae, welche oberhalb jenes Fortsatzes quer hinläuft, ist das starke, von unten nach oben gerichtete *Ligamentum coracoclaviculare* ausgespannt, dessen vorderer plattviereckiger Teil *Ligamentum trapezoideum,* und dessen hinterer dreieckiger, oben breiterer, nach unten zugespitzter Teil *Ligamentum conoideum* genannt wird.

Selten wird die Faserknorpelscheibe von der Extremitas acromialis claviculae durch eine kleine Spalte getrennt und dadurch auch die Articulatio acromioclavicularis, wie die Articulatio sternoclavicularis, mittels eines *Discus articularis* geteilt und somit zu einem Doppelgelenk.

Articulatio sternoclavicularis.

Das Brustbein-Schlüsselbeingelenk ist ein doppeltes Sattelgelenk. Die Gelenkfläche der Extremitas sternalis claviculae liegt an der Incisura clavicularis sterni, und zwischen beiden ein scheibenförmiger, an seinen Rändern dickerer Zwischenfaserknorpel, *Discus articularis.* Die Teile werden umgeben von einer doppelten *Capsula articularis* und einer sehr starken Faserkapsel, welche an der oberen und vorderen Seite des Gelenkes besonders dick ist, dem *Ligamentum sternoclaviculare.* — Das unpaare *Ligamentum interclaviculare* läuft quer von einem Schlüsselbein zum anderen über die Incisura jugularis sterni, an welche es gleichfalls geheftet ist, hinüber; verbindet also beide Schlüsselbeine unter einander und mit dem Sternum; es ist plattrundlich, leicht gekrümmt, bald stärker, bald schwächer; zuweilen steigt von seiner Mitte eine kleine Verlängerung zur hinteren Fläche des Manubrium sterni herab, so dass das Band eine **T** förmige Gestalt erhält. — Zwischen der Tuberositas costalis claviculae und der äusseren Fläche des Knorpels und dem vorderen Endstück der ersten Rippe ist das sehr starke, aus mehreren schrägen Faserlagen bestehende *Ligamentum costoclaviculare* ausgespannt.

Articulatio humeri.

Das Schultergelenk oder die Verbindung zwischen dem Schulterblatt und dem Oberarmbein ist ein Kugelgelenk (Fig. 229—231). Beide Knochenteile 229—231. werden von der weiten und schlaffen *Capsula articularis* umgeben, welche oben

an das Collum scapulae und das Labrum glenoidale, unten an das Collum humeri und die Tubercula majus et minus geheftet und brückenförmig über den oberen Teil des Sulcus intertubercularis hingespannt ist. Das *Labrum glenoidale* ist ein faserknorpliger Ring, der den Rand der Cavitas glenoidalis umgiebt. Die Capsula articularis wird durch drei etwas dickere Faserbündel verstärkt, nämlich durch ein mediales, ein breiteres unteres und durch das ebenfalls breite Lig. *coracohumerale.* Dasselbe entspringt mit zwei Zipfeln, einerseits zusammen mit dem erwähnten medialen Faserzuge von der Cavitas glenoidalis und andererseits von dem lateralen Rande des Processus coracoideus sowie dem medialen Ende des Lig. coracoacromiale, und heftet sich vorzugsweise an die Basis des Tuberculum majus. Zwischen dem medialen Faserzuge und dem Lig. coracohumerale befindet sich die Communicationsöffnung eines Schleimbeutels (der Bursa m. subcapsularis).

Das Gelenk wird wesentlich durch die an die Tubercula humeri sich inserierenden Muskeln befestigt (diese Befestigung fehlt am oberen und am unteren Rande der Sehne des M. subscapularis).

Articulatio cubiti.

232—236. Das Ellenbogengelenk (Fig. 232—236) oder die Verbindung beider Vorderarmknochen mit dem Humerus besteht aus drei Gelenkverbindungen. Die *Articulatio humeroulnaris* ist ein Ginglymus, in welchem aber die Rotationsaxe während der Beugung und Streckung fortwährend kleine Richtungsänderungen erfährt. Die Incisura semilunaris ulnae umfasst die Trochlea humeri, die vertiefte Gelenkfläche des Capitulum radii steht mit dem Capitulum humeri in Berührung und diese letztere Gelenkverbindung wird als *Articulatio humeroradialis* bezeichnet. Die Axe des Ulnargelenkes geht durch die beiden Epicondyli des Humerus und der Drehpunkt des Radialgelenkes fällt in dieselbe; bei starker Streckung des Vorderarmes tritt das Olecranon in die Fossa olecrani, aber nicht bis an den Humerus selbst heran, bei starker Beugung dagegen der Processus coronoideus ulnae und die Circumferentia articularis des Radius in die Fossae coronoidea und radialis. Die *Capsula articularis* (Fig. 235) der Articulatio humeroulnaris ist ziemlich weit, entspringt vom distalen Ende des Humerus, schliesst auch die Fossae olecrani, coronoidea und radialis ein, hängt mit der Gelenkkapsel der Articulatio humeroradialis ununterbrochen zusammen und bildet mit dieser nur eine Höhle. Die Kapsel ist hinten und an den Seiten schwächer, an der vorderen Seite aber stärker. Sie enthält ausser kürzeren geraden Faserbündeln einen stärkeren schrägen Streifen, welcher über der Fossa coronoidea entspringt, sich mit dem Lig. collaterale radiale verbindet, und an das radiale Ende der Incisura radialis der Ulna sich anheftet, auch teilweise in das Lig. annulare radii übergeht. Zu beiden Seiten des Gelenkes finden sich starke, mit der Faserkapsel verwachsene, dreieckige Seitenbänder. Das *Ligamentum collaterale ulnare* (Fig. 233) geht vom Epicondylus ulnaris humeri zum ulnaren dorsalen Umfang der Incisura semilunaris ulnae herab; das *Ligamentum collaterale radiale* (Fig. 234) entspringt vom Epicondylus

radialis humeri, breitet sich über das Lig. annulare radii aus und spaltet sich in zwei Schenkel, die in das letztgenannte Band übergehen.

Articulatio radioulnaris proximalis. Das dritte der die Articulatio cubiti zusammensetzenden Gelenke ist das obere Radioulnargelenk.

Das Ellenbogengelenk enthält viele Plicae synoviales und Synovialzotten, namentlich eine grössere Plica zwischen dem Olecranon und dem Capitulum radii.

Zwischen der Incisura radialis ulnae und der Circumferentia articularis radii erstreckt sich eine nur aus dem Stratum synoviale der Capsula articularis bestehende Ausstülpung der letzteren, *Recessus sacciformis* (cubiti), distalwärts.

Die oberen und unteren Endstücke des Radius und der Ulna werden durch Drehgelenke vereinigt und die Articulationes radioulnares proximalis und distalis (s. unten) stets gleichzeitig in Anspruch genommen; die Drehung des Radius in diesen Gelenken um die ruhende Ulna wird als Pronation und Supination bezeichnet. Sie geschieht um eine vom Capitulum humeri durch das Capitulum radii zum Processus styloideus ulnae schräg verlaufende Axe. — Bei der Articulatio radioulnaris proximalis ruht das Capitulum radii mit seiner Circumferentia articularis in der Incisura radialis ulnae, wird von einer Gelenkkapsel umhüllt, welche bis zum Anfang des Collum radii herabsteigt, und sehr genau von dem starken, ringförmigen Bande, *Ligamentum annulare radii,* umgeben, welches an die Enden der Incisura radialis ulnae sich heftet und proximalwärts mit dem Lig. collaterale radiale zusammenhängt.

Articulatio radioulnaris distalis.

Das distale Radioulnargelenk umfasst die Incisura ulnaris radii und den vorderen Umfang des Capitulum ulnae; beide Knochenteile werden hier von einer verhältnismässig weiten, schlaffen *Capsula articularis* umgeben, die Verbindung auch noch durch die Bandscheibe des Handgelenkes verstärkt. Eine Ausstülpung der Kapsel, *Recessus sacciformis* des distalen Radioulnargelenkes erstreckt sich zwischen dem Capitulum ulnae und der Incisura ulnaris radii proximalwärts.

Verbindungen des Radius mit der Ulna. Der Raum zwischen dem Radius und der Ulna kommt wesentlich durch entgegengesetzte Krümmungen der beiden Vorderarmknochen zu stande. In der Volaransicht ist die Ulna in ihrem oberen Teile am meisten nach der radialen Seite, der Radius ulnar- und volarwärts gebogen, der Zwischenraum beider daher eng, spaltförmig. Weiter abwärts bildet am Radius sich allmählich eine stärkere, ihn von der Ulna entfernende Krümmung aus; erst an dem am meisten distalen Ende des Radius nähern sich beide Knochen wiederum. Die Ulna dagegen verläuft in ihrer unteren Hälfte fast gerade abwärts; ihr unteres Endstück biegt sich allmählich ein wenig radialwärts, während das distale Ende mit dem des Radius articuliert.

Dieses Interstitium wird grösstenteils durch die starke, platte, von mehreren Löchern durchbohrte *Membrana interossea antibrachii* (Fig. 237) ausgefüllt; 237.

dieselbe ist an die Cristae interosseae radii et ulnae geheftet, reicht nach oben beinahe bis zur Tuberositas radii, welche etwas weiter distalwärts als die Tuberositas ulnae liegt, hinauf. Distalwärts füllt sie auch den Raum zwischen den unteren Endstücken beider Knochen aus. Ihre Fasern verlaufen vom Radius zur Ulna schräg absteigend. Ausserdem läuft ein ziemlich dünnes rundes Band, die *Chorda obliqua* (Fig. 233 und 237), sehr schräg von der Tuberositas ulnae zur Tuberositas radii distalwärts herab; dieser Faserzug kreuzt die übrige Faserungsrichtung schräg von der Ulna zum Radius herabsteigend.

3. 237.

Articulatio manus.

240. Das Handgelenk (Fig. 240) wird von der Articulatio radiocarpea und der Articulatio intercarpea gebildet, an welchen sich die Handwurzelknochen mit Ausnahme des Os pisiforme beteiligen. Die kleinen Gelenke zwischen den einzelnen Handwurzelknochen sind Amphiarthrosen.

Articulatio radiocarpea.

Das proximale Handgelenk, Radiocarpalgelenk, ist ein Ellipsoidgelenk (vgl. jedoch unten) und entsteht durch die Verbindung der convexen, von den Ossa naviculare, lunatum und triquetrum gebildeten, proximalen Gelenkfläche der ersten Reihe mit der Facies articularis carpea radii und dem Capitulum ulnae. Indessen berührt das Os triquetrum das Capitulum ulnae nicht unmittelbar, sondern nur vermittels einer dreieckigen, ulnarwärts dickeren, übrigens teilweise faserknorpeligen Bandscheibe, dem *Discus articularis*, welcher mit der Capsula articularis verwachsen ist, mit seiner Spitze durch ein Bändchen an die Spitze des Processus styloideus ulnae, und mit seinem breiten Ende an den ulnaren Rand der Incisura ulnaris radii geheftet ist, so dass er nicht allein anstatt des Capitulum ulnae die Gelenkfläche bildet, sondern auch zur Verbindung beider Vorderarmknochen beiträgt. Die Gelenkkapsel des Handgelenkes, *Capsula articularis*, besteht aus einem weiten schlaffen Stratum synoviale und einem strafferen Stratum fibrosum. Ersteres ist an den Umfang der Facies articularis carpea radii, an den Discus articularis und an den Processus styloideus ulnae geheftet, steht mit der Gelenkkapsel in Verbindung, bildet nach innen Synovialfalten, die zum Teil bandartig sind, und heftet sich an die Ossa naviculare, lunatum und triquetrum. Das Stratum fibrosum besteht aus mehreren senkrechten, wagerechten und schrägen Schichten, welche als *Lig. radiocarpeum dorsale* (Fig. 239) und *Lig. radiocarpeum volare* unterschieden werden (Fig. 238), und heftet sich an die benachbarten Knochen, nämlich die Ossa naviculare, lunatum, triquetrum und capitatum. Vom Kopf des letzteren strahlt an der Volarseite das *Ligamentum carpi radiatum* aus; sein oberer Zipfel entspringt von der Spitze des Processus styloideus radii und heftet sich an das Os capitatum, von dessen Rauhigkeit Fasern nach allen Richtungen in der Volarfläche zu den benachbarten Knochen ausstrahlen. An den Rändern des Handgelenkes finden sich das *Ligamentum collaterale carpi radiale* zwischen Processus

239.
238.

styloideus radii und Os naviculare und das blätterige *Ligamentum collaterale carpi ulnare* zwischen dem Processus styloideus ulnae und dem Os triquetrum. — Ausserdem wird das Handgelenk durch das Lig. carpi dorsale und das zwischen den Eminentiae carpi ausgespannte Lig. carpi volare proprium verstärkt (s. Myologie). Das letztere Band conserviert die volarwärts concave Gewölbekrümmung des Carpus hauptsächlich. Dazu tragen das Lig. carpi radiatum und in betreff des Metacarpus die Ligg. basium oss. metacarpalium und accessoria volaria bei.

Articulatio intercarpea.

Das distale Handgelenk wird durch die Verbindung der proximalen und distalen Reihe der Handwurzelknochen gebildet. Es ist ein Ginglymus, doch sind beide Handwurzelgelenke zusammen um den Kopf des Os capitatum gleich einem Kugelgelenk drehbar. Die unteren und oberen Enden beider Reihen werden von einer engen Gelenkkapsel umgeben, welche von fibrösen Ligamenta intercarpea volaria et dorsalia verstärkt wird und auch Verlängerungen für die überknorpelten Berührungsflächen der einzelnen Knochen beider Reihen bildet. Die fibrösen Bänder hängen mit denen des ersten Handgelenkes zusammen. — Die einzelnen Knochen jeder Reihe werden zu Amphiarthrosen vereinigt durch kurze starke *Ligamenta intercarpea interossea*, welche tief zwischen den Knochen liegen, zwei in der ersten, drei in der zweiten Reihe. Ferner durch platte querlaufende *Ligamenta intercarpea volaria*, zwei in der proximalen, drei in der distalen Reihe, und in der distalen Reihe der Handwurzelknochen durch ähnliche *Ligamenta intercarpea dorsalia* von gleicher Anzahl, die in der ersten Reihe der Handwurzelknochen mit den Ligamenta interossea zusammenhängen. Ausserdem geht ein solches dorsales Ligament vom Os triquetrum zum Os hamatum und zur Basis oss. metacarpalis V.

Articulatio ossis pisiformis.

Das Erbsenbeingelenk (Fig. 240) ist eine Amphiarthrose. Das mehr bewegliche Os pisiforme wird mit dem Os triquetrum nur durch eine schlaffe *Capsula articularis* verbunden, doch ist an der Volarseite ein ziemlich starkes Stratum fibrosum vorhanden. Durch zwei kurze, sehr starke Bänder, die als *Ligamentum pisohamatum* (Fig. 238) zusammengefasst werden, ist es an die Wurzel und die Spitze des Hamulus oss. hamati geheftet. **240.** **238.**

Vom Os pisiforme läuft ein eigenes starkes Band, das *Ligamentum pisometacarpeum* (welches eigentlich eine Fortsetzung der Sehne des M. flexor carpi ulnaris darstellt), zur Basis oss. metacarpalis III—V. Der stärkste rundliche Zipfel heftet sich an die Tuberositas oss. metacarpalis V, der übrige Teil biegt sich radialwärts, unmittelbar distalwärts vom Hamulus oss. hamati, wird von dem daselbst gelegenen Lig. carpometacarpeum volare volarwärts bedeckt und setzt sich an die Basis der Ossa metacarpalia IV und III. — Über den Canalis carpi s. Myologie.

Articulationes carpometacarpeae.

Die vier Handwurzelmittelhandgelenke, abgesehen von dem des Daumens, sind Amphiarthrosen. Jedes derselben ist an seiner Basis, mit der distalen Reihe der Handwurzelknochen durch Amphiarthrose vereinigt; das zweite Os metacarpale verbindet sich vorzugsweise mit dem Os multangulum minus, aber auch mit dem Os multangulum majus und Os capitatum; das dritte mit dem Os capitatum, das vierte mit den Ossa capitatum et hamatum, und das fünfte mit dem Os hamatum, aber so, dass es dieses vermittels seiner Rauhigkeit bedeutend überragt. Die Verbindung geschieht durch *Capsulae articulares,* welche mit einander und mit den Gelenkkapseln der distalen Reihe der Handwurzelknochen communicieren, sowie durch mehrere senkrechte und schräge *Ligamenta carpometacarpea dorsalia* und *carpometacarpea volaria.* Das am meisten ulnarwärts gelegene der letzteren geht von der ulnaren Fläche des Hamulus oss. hamati zur Basis des Os metacarpale V.

Articulatio carpometacarpea pollicis.

Das Os metacarpale pollicis ist mit dem Os multangulum majus durch ein Sattelgelenk verbunden. Die Bewegung erfolgt in dorsal-volarer Richtung um eine im Os multangulum majus gelegene quere Axe; für die radial-ulnare Richtung der Bewegung liegt die Axe in der Basis des Os metacarpale I; indessen scheint auch passive Rotation um die Längsaxe des letzteren Knochens stattfinden zu können. Die *Capsula articularis* wird an ihrer radialen und ulnaren Seite durch Seitenbänder, an ihrer dorsalen und volaren Seite durch Ligg. carpometacarpea dorsale und volare verstärkt.

Articulationes intermetacarpeae.

Die vier Ossa metacarpalia, abgesehen von dem des Daumens, sind an ihrer Basis durch Amphiarthrosen und *Capsulae articulares* unter einander verbunden.

Von der Basis des einen Mittelhandknochens zu der des anderen laufen ausserdem in querer Richtung die *Ligamenta basium (ossium metacarpalium),*
239. 238. vier *dorsalia* (Fig. 239), aber nur drei *volaria* (Fig. 238), da hier das zwischen den Mittelhandknochen des Daumens und Zeigefingers fehlt. Schräge Fasern, *Ligamenta basium (ossium metacarpalium) interossea,* füllen nach unten die Zwischenräume, *Spatia interossea metacarpi,* zwischen den dorsalen und volaren Bändern, und die Kapselausbuchtung zwischen der Basis der Ossa metacarpalia III und IV wird auf ähnliche Weise in einen dorsalen und volaren Abschnitt geteilt.

Articulationes metacarpophalangeae.

242. Es sind fünf Mittelhandfingergelenke (Fig. 242) vorhanden, die wie die Finger selbst gezählt werden und von ihren *Capsulae articulares* umhüllte beschränkte

Arthrodieen darstellen; obgleich die Capitula der Ossa metacarpalia annähernd halbkugelförmige Gelenkköpfe besitzen, wird nämlich die Bewegung durch die Weichteile beschränkt. Zwei starke *Ligamenta collateralia*, radiale und ulnare, sind an jedem dieser Gelenke vorhanden, ferner starke *Ligamenta accessoria volaria*, die in querer Richtung an der Volarseite ihres Gelenkes liegen. Ausserdem sind zwischen den Capitula der Ossa metacarpalia II—V drei platte starke *Ligamenta capitulorum (ossium metacarpalium) transversa* (Fig. 241) brückenförmig ausgespannt, welche auf den Volarflächen der Capitula mit einander und den Ligamenta accessoria volaria der ersten Fingergelenke und den Sehnenscheiden zusammenfliessen. Ähnliche viel schwächere Bandstreifen, welche mit den Aponeurosen der Fingerstreckmuskeln zusammenhängen, finden sich zwischen den Capitula mehr nach der Dorsalfläche hin. 241.

Articulationes digitorum manus.

Die Fingergelenke werden an jedem Finger als proximales und distales Fingergelenk bezeichnet, ersteres fehlt am Daumen. Sie sind sämtlich Ginglymi. An jedem dieser Gelenke finden sich eine ziemlich schlaffe *Capsula articularis*, — zwei starke *Ligamenta collateralia* radiale et ulnare, welche in den seitlichen Grübchen der unteren Enden der Mittelhandknochen und der ersten und zweiten Phalanx, und an die rauhen Seiten der oberen Endstücke der Phalangen befestigt sind, — und ein dickes, länglich viereckiges Verstärkungsband, welches wie das Lig. accessorium volare der Mittelhandfingergelenke in querer Richtung an der Volarseite der Gelenke liegt. An den Seitenrändern der zweiten und dritten Phalangen laufen dünne sehnige Streifen, welche diese Ränder ebnen, die Flächen vergrössern und mit der Haut in Verbindung stehen.

Ligamenta cinguli extremitatis inferioris.

Das Foramen obturatum wird von einer an seinen Umfang gehefteten dünnen Membran, der *Membrana obturatoria* (Fig. 246) verschlossen, jedoch mit Ausnahme des lateralen oberen Winkels, woselbst der Sulcus obturatorius durch die genannte Membran zu einem *Canalis obturatorius* ergänzt wird. Ein unregelmässiger fibröser Streifen begrenzt den Kanal. Die Membran selbst ist längs des medialen Randes des Foramen obturatum am vorderen, sonst aber am hinteren, der Beckenhöhle näheren Saume seines Randes angeheftet. 246.

Das *Ligamentum iliolumbale* (Fig. 243) entspringt vom Processus transversus des fünften Lendenwirbels, und setzt sich mit seiner oberen Schicht an den hinteren Teil der Crista iliaca; mit seiner unteren Schicht breitet es sich auf der oberen Fläche des Kreuzbeines und der inneren des Darmbeines aus. 243.

Der untere Teil des Kreuzbeines und das Steissbein stehen mit dem Os ischii durch zwei starke platte dreieckige Bänder in Verbindung. Das *Ligamentum sacrotuberosum* (Fig. 244) entspringt breit und dünn von der Spina 244.

iliaca posterior inferior, woselbst es mit dem Lig. sacroiliacum posterius breve zusammenhängt, namentlich aber von dem Seitenrande des Kreuzbeines und den beiden ersten Steissbeinwirbeln; läuft schräg nach vorn, lateralwärts und nach unten, wird stärker und schmaler; und befestigt sich am Tuber ischiadicum, woselbst es wiederum breiter wird, und mit einem schmalen sichelförmigen Fortsatze, *Processus falciformis,* am medialen Rande des Tuber ischiadicum und des Ramus inferior oss. ischii endigt. — Das *Ligamentum*
243. *sacrospinosum* (Fig. 243) ist kürzer und schwächer; entspringt vor dem Lig. sacrotuberosum vom Seitenrande des letzten Kreuzbeinwirbels und der drei bis vier Steissbeinwirbel; läuft lateralwärts, vorwärts und abwärts, wird schmaler und setzt sich an die Spina ischiadica; indem es sich mit dem Lig. sacrotuberosum kreuzt, verwebt es sich mit ihm.

Durch die Ligamenta sacrotuberosum und sacrospinosum werden die Incisurae ischiadicae major und minor abgeschlossen und zu Löchern (Fig. 243 u. 244). Das grössere *Foramen ischiadicum majus* ist rundlich, das *Foramen ischiadicum minus* ist das kleinere und ungleich dreiseitig.

Articulatio sacroiliaca.

Die Ossa coxarum vereinigen sich mit den Seitenrändern des Kreuzbeines jederseits durch eine Amphiarthrose, Articulatio sacroiliaca, das Kreuzhüftbein-
245. gelenk (Fig. 245). Die Facies auriculares beider Knochen sind unregelmässig gekrümmt aber glatt, und mit einer dünnen Knorpelschicht überzogen. Ihre Ränder sind durch eine grosse Anzahl von Bändern mit einander in Verbindung.

1) *Ligamenta sacroiliaca anteriora,* eine dünne Schicht kurzer, platter, quer und schräg laufender Bänder, welche von der oberen und vorderen Fläche des Kreuzbeines zur inneren Fläche des Darmbeines gehen.

2) *Ligamenta sacroiliaca interossea,* äusserst zahlreiche, kurze, quere und schräge Ligamente, welche die unregelmässige Vertiefung zwischen der hinteren Fläche des Kreuzbeines und der Tuberositas iliaca, hinter der Amphiarthrose, gänzlich ausfüllen.

244. 3) *Ligamentum sacroiliacum posterius breve* (Fig. 244) entspringt von dem Teil der Crista sacralis lateralis, welcher dem dritten und vierten Sacralwirbel entspricht, und heftet sich an die Spina iliaca posterior inferior.

4) *Ligamentum sacroiliacum posterius longum* (Fig. 244) entspringt von demselben Teil der genannten Crista und setzt sich, das vorige Band bedeckend, an die Spina iliaca posterior superior; beide Ligamente liegen hinter der Articulatio sacroiliaca.

Symphysis ossium pubis.

247. Die Schambeinfuge (Fig. 247) vereinigt die vorderen Enden der Rami superiores beider Schambeine. Zwischen den dünnen, von Hyalinknorpeln über-

zogenen Facies symphyseos beider Knochen und mit ihnen verwachsen, liegt eine prismatische, nach vorn breiter werdende Bindegewebe- und Faserknorpelmasse, *Lamina fibrocartilaginea interpubica.* Dieselbe besteht grösstenteils aus concentrischen fibrösen Ringen, nach hinten und oben bleibt in der Medianebene eine kleine elliptische, öfters fehlende Spalte. An der vorderen Fläche jener Bindegewebsmasse liegen schräge gekreuzte Faserbündel; die hintere schmalere ragt in der Medianlinie über die hinteren Flächen der Knochen etwas hinaus. An dem oberen breiteren Rande der Symphysis läuft eine (mit dem Adminiculum linea albae der Bauchmuskeln (s. letztere) zusammenhängende quere Faserschicht, das *Ligamentum pubicum superius,* von veränderlicher Stärke, von dem einen Tuberculum pubis zum anderen. Der untere schärfere Rand der Symphysis wird von dem starken dreieckigen *Ligamentum arcuatum pubis* gebildet, welches bogenförmig von dem Ramus inferior des einen Os pubis zu dem des anderen läuft, und oben mit der Faserknorpelmasse verschmilzt.

Articulatio coxae.

Annähernd kann das Hüftgelenk oder die Verbindung des Oberschenkelbeines mit dem Hüftbein als eine Enarthrosis, Nussgelenk, betrachtet werden. Das Caput femoris und das Acetabulum umfassen zwar nicht mehr als die Hälfte einer Kugel, durch Beihilfe eines faserknorpeligen Ringes am Pfannenrande wird jedoch der Gelenkkopf umschlossen und in der Pfanne festgehalten. Weil jedoch der Radius der letzteren ein wenig grösser als der des Caput femoris ist, so wird letzteres richtiger als Teil eines Rotations-Ellipsoides und das Gelenk selbst als ein Ellipsoidgelenk aufgefasst. Das Hüftgelenk gestattet zwar nicht so ausgedehnte Bewegungen wie das Schultergelenk, ist aber bei weitem fester gebaut. Der Kopf des Oberschenkelbeines liegt in der Pfanne, mit seiner überknorpelten Fläche die Facies lunata berührend, und wird in dieser Grube mehrfach, durch folgende Teile befestigt.

1) *Labrum glenoidale* (Fig. 250), ein sehr starker faserknorpeliger Ring, welcher mit seiner breiten Basis auf dem Pfannenrande und über die Incisura acetabuli brückenförmig hingespannt ist. Der letztere Teil des Ringes wird *Ligamentum transversum acetabuli* (Fig. 252) genannt, die tieferen Fasern desselben hängen mit dem Rande des Foramen obturatum zusammen. Der freie schärfere Rand des Labrum glenoidale umgiebt den dünneren Teil des Caput femoris, welcher an das Collum grenzt, ist enger als der mittlere Umfang des Kopfes und schliesst denselben dadurch in die Pfanne ein. 250. 252.

2) *Capsula articularis* (Fig. 248, 249, 252). Das Stratum synoviale der Gelenkkapsel entspringt vom Pfannenrande und dem Labrum glenoidale und steigt vorn bis zur Linea intertrochanterica, hinten bis zur Mitte des Collum herab, woselbst sie aufwärts sich umschlägt, um das Collum, die Gelenkflächen und das Lig. teres femoris zu bekleiden. Auf solche Weise ist die ganze Vorderfläche und die Hälfte der hinteren Fläche des Collum femoris in die 248. 249.

Gelenkhöhle eingeschlossen. — Das Stratum fibrosum hat im allgemeinen dieselbe Ausbreitung, ist sehr vollständig und ausserordentlich stark, jedoch nicht an allen Stellen gleich dick. Man kann in demselben mehrere Bündel unter-
248. scheiden; das auffallendste und stärkste, *Lig. iliofemorale* (Fig. 248), ist überhaupt das stärkste Ligament des menschlichen Körpers; es bekleidet den oberen und vorderen Umfang des Gelenkes, entspringt vom oberen Umfange des Pfannenrandes überhaupt und besonders unterhalb der Spina iliaca anterior inferior; es breitet sich im Herabsteigen aus, indem seine Faserbündel teils eine laterale, teils eine etwas medianwärts absteigende Richtung einschlagen; auf diese Art in zwei Schenkel geteilt, heftet es sich an die ganze Ausdehnung der Linea intertrochanterica. Seine Form entspricht einem Dreieck mit aufwärts gekehrter Spitze. Unterhalb der Spina iliaca anterior inferior hängt es an seinem Ursprung medianwärts und lateralwärts mit dem Ursprunge der Zona orbicularis zusammen.

249. Das *Lig. ischiocapsulare* (Fig. 249) entspringt vom Corpus oss. ischii unterhalb des medialen Pfannenrandes, verläuft in horizontaler Richtung lateralwärts und verwebt sich teils mit der Gelenkkapsel und der Zona orbicularis, teils gelangt es bis in die Fossa trochanterica des Trochanter major, wo es sich anheftet.

Das *Lig. pubocapsulare* (Fig. 248) besteht aus mehreren vom Körper des Os pubis, der Eminentia iliopectinea und dem Ramus superior des ersteren am Rand des Foramen obturatum entspringenden Bündeln, welche schräg abwärts und lateralwärts zur Gelenkkapsel verlaufen und sich oberhalb des Trochanter minor inserieren.

250. Die *Zona orbicularis* (Fig. 250) stellt einen das Collum femoris umschliessenden, inwendig von den erwähnten verstärkenden Ligamenten gelegenen fibrösen Ring dar, welcher in der unteren Hälfte der Gelenkkapsel eine schärfer begrenzte Verdickung derselben bildet, die an der Grenze des oberen und mittleren Dritteiles der Kapsel gelegen ist, sich mit absteigenden Fasern der Ligamenta iliofemorale, pubocapsulare und ischiocapsulare kreuzt und verwebt. Ausserdem steht sie am Ursprunge des erstgenannten Bandes durch zwei absteigend nach vorn und hinten divergierende Schenkel oder Ausläufer mit dem Os ilium in Zusammenhang. In der oberen Hälfte der Kapsel ist die Zona orbicularis dicker und breiter, aber weniger scharf begrenzt.

Zwischen den erwähnten Ligamenten bleiben drei dünnere, aber durch die das Gelenk umgebenden Muskeln verstärkte Stellen am unteren Teile des Gelenkes, nämlich eine an der vorderen Seite zwischen den Ligamenta iliofemorale und pubocapsulare (M. iliopsoas); die zweite an der medialen Seite nahe der Incisura acetabuli zwischen den Ligamenta pubocapsulare und ischiocapsulare (M. obturator externus); und die dritte an der hinteren Seite zwischen dem Lig. ischiocapsulare und dem hinteren Rande des Lig. iliofemorale (Mm. obturator internus und glutaeus minimus). — Eine vierte jedoch weniger dünne Stelle

findet sich am unteren Ende des Lig. iliofemorale, wo seine medialen und lateralen Faserzüge aus einander weichen.

3. *Ligamentum teres femoris* (Fig. 251 u. 252), ein dreiseitig pyramidenförmiges Band, liegt innerhalb des Gelenkes, entspringt breit in der Incisura acetabuli und dem unteren Teile der Fossa acetabuli, auch vom Lig. transversum acetabuli, steigt in der Fossa acetabuli, zwischen dem Boden derselben und dem medialen Umfange des Caput femoris aufwärts und inseriert sich zugespitzt in der Fovea capitis femoris. Sein hinterer Rand hat bei aufrechter Stellung des Körpers und des Beckens eine vollkommen senkrechte Richtung. Bei gebeugtem Schenkel beschränkt es dessen Rotation nach innen. Es ist vom Stratum synoviale der Gelenkkapsel scheidenförmig umhüllt und füllt, nebst dem das Ligament umgebenden Fettgewebe, die Fossa acetabuli und die Fovea capitis femoris vollständig aus, so dass nirgends in der Pfanne ein leerer Raum bleibt. 251. 252.

Articulatio genu.

Das Kniegelenk (Fig. 253—261) ist die sehr feste Verbindung des Oberschenkelbeines mit der Tibia und Patella, welche von allen Gelenken den am meisten zusammengesetzten Bau darbietet. Zwischen dem Femur und der Tibia besteht ein Ginglymus, in welchem jedoch beide Knochen, während der Beugung einer geringen Drehung um ihre Axe nach innen und aussen (Pronation und Supination) fähig sind. Die convexen Gelenkflächen der Condyli femoris ruhen auf den concaven Gelenkflächen der Condyli tibiae, und die Eminentia intercondyloidea der letzteren ragt in die Fossa intercondyloidea femoris hinauf. — Die Patella liegt mit ihrer hinteren überknorpelten Fläche auf der Facies patellaris, und kann in derselben auf- und abgleiten. Die Knorpelüberzüge aller dieser Gelenkflächen sind stark entwickelt und dick. Folgende Organe vermitteln die Verbindung. 253—261.

1. *Capsula articularis* (Fig. 258), die aus einem Stratum synoviale und einer nicht sehr starken, nicht ganz vollständigen fibrösen Schicht bestehende Kniegelenkkapsel. Sie entspringt von dem ganzen Umfange des unteren Endstückes des Oberschenkelbeines, heftet sich an den oberen und die Seitenränder der Kniescheibe, ferner an die äusseren dickeren Ränder der Menisci, nicht aber an das Lig. patellae, hinter welchem sie liegt; und befestigt sich endlich an den Umfang des Margo infraglenoidalis der Tibia, schliesst also ausser den Gelenkflächen der Condyli femoris und tibiae auch die Fossa intercondyloidea und die Facies patellaris des ersteren und die Eminentia intercondyloidea der letzteren, sowie die hintere Fläche der Patella, soweit diese überknorpelt ist, die Menisci und die Ligamenta cruciata ein. Das Stratum synoviale stellt nach oben und vorn einen einfachen Sack dar, teilt sich aber unten in zwei neben den Ligamenta cruciata nach hinten sich erstreckende Säcke, wodurch diese Ligamente an ihrem vorderen und seitlichen Umfang von ihr bekleidet werden, auch erstreckt sie sich bis auf die Ränder beider Flächen der Menisci. Zu

beiden Seiten der überknorpelten Fläche der Kniescheibe bildet sie zwei halb-
259. mondförmige Falten, *Plicae alares* medialis et lateralis (Fig. 259), welche bis zu den vorderen Enden der Menisci und des Lig. cruciatum anterius herabsteigen, und sodann zu einer einfachen grösseren Falte, *Plica synovialis patellaris* (Fig. 259) sich vereinigen; dieselbe läuft rückwärts und heftet sich in der Fossa intercondyloidea femoris an. Diese und andere kleinere Duplicaturen des Stratum synoviale enthalten viel Fettgewebe. — Die Faserkapsel ist vorn und an den Seiten, woselbst sie vom Lig. patellae, den Ligamenta collateralia und von Sehnen und Fascien bedeckt wird, schwächer; sie enthält an beiden Seiten der Patella Verstärkungsbänder, die *Retinacula patellae mediale* et *laterale*, die sich unten an die Condyli tibiae ansetzen. An der hinteren Seite des Gelenkes ist sie stärker und enthält hier einen stärkeren platten Streifen, *Ligamentum*
258. *popliteum obliquum* (Fig. 258), welcher vom Epicondylus lateralis femoris schräg medianwärts herabsteigend sich in der Kapsel verliert (und mit der Sehne des M. semimembranosus verwachsen ist). Ein stärkerer Streifen, *Lig. popliteum arcuatum* (Fig. 258), beginnt ungefähr in der Mitte der hinteren Fläche der Gelenkkapsel, verläuft lateralwärts und nach unten umbiegend, und heftet sich mit der Pars brevis des Lig. collaterale fibulare durch das *Retinaculum lig. arcuati* verwachsen, an das Capitulum fibulae hinter der Pars longa des Lig. collaterale fibulare. Die Faserkapsel kann für sich allein das Oberschenkelbein und Schienbein nicht in genauer Berührung erhalten, was vielmehr von den Kreuz- und Seitenbändern bewirkt wird.

2. *Menisci* (genu) *lateralis* et *medialis.* Zwei Zwischengelenkfaserknorpel von halbmondförmiger oder von sichelförmiger Gestalt, mit einem äusseren dickeren Rande und einem inneren concaven sehr scharfen Rande. Der mediale dieser Faserknorpel ist etwas breiter, namentlich hinten, und mehr halbmondförmig, der laterale etwas kürzer und fast kreisförmig gekrümmt. Sie liegen auf dem Umfange der Gelenkflächen der Condyli tibiae, vergrössern und vertiefen dieselben, sind mit ihren dünneren Enden in den Fossae intercondyloideae anterior und posterior tibiae befestigt; ausserdem durch ein dünnes, zwischen ihren vorderen Enden ausgespanntes Querband, *Ligamentum transversum genu,* mit einander verbunden. Da sie übrigens mit ihrer unteren Fläche nicht an die Condyli tibiae geheftet und an ihrem äusseren Rande nur mit der weiten Kapsel verwachsen sind, so haben sie, und namentlich der laterale mit dem Lig. collaterale fibulare nicht verwachsene, einige Beweglichkeit, verschieben sich beim Hin- und Hergleiten der Condyli und verdrängen die Falten des Stratum synoviale, so dass sie nicht zwischen den Gelenkflächen eingeklemmt werden.

3. *Ligamenta cruciata genu,* die Kreuzbänder, sind sehr stark, halten das Oberschenkel- und Schienbein ganz besonders fest zusammen. Sie bilden zwischen den Condyli femoris die Figur eines **X**; das vordere, *Lig. cruciatum*
255. *anterius* (Fig. 255), entspringt in der Grube vor der Eminentia intercondyloidea tibiae, zwischen den vorderen Enden der Menisci, von welchen es einige Fasern aufnimmt, und steigt schräg nach oben, lateralwärts und nach hinten, zur

medialen oder Kniekehlenfläche des Epicondylus lateralis femoris hinauf. Das längere und stärkere *Ligamentum cruciatum posterius* (Fig. 257) entspringt hinter [257.] der Eminentia intercondyloidea, vereinigt sich mit dem hinteren Ende des Meniscus lateralis durch einen von letzterer aus schräg nach oben und medianwärts verlaufenden Faserzug, welcher die Verschiebung der Tibia nach der lateralen Seite hindert. Das Lig. cruciatum posterius läuft schräg nach oben, vorn und medianwärts, und befestigt sich mit einem breiteren halbmondförmigen Rande an die Kniekehlenfläche des Epicondylus medialis femoris.

4. *Ligamenta collateralia,* Seitenbänder, sind stärkere oberflächliche Bänder zu beiden Seiten des Kniegelenkes; sie entspringen von dem hinteren Teil der rauhen äusseren Flächen der Epicondyli femoris und gehen senkrecht abwärts.

Das *Ligamentum collaterale fibulare* (Fig. 255, 256 u. 258) besteht aus zwei [255. 256. 258.] Abschnitten. Seine Pars longa ist länglich rundlich und läuft, entfernter von der Gelenkkapsel, von dem Epicondylus lateralis femoris zur stumpfen Spitze und hinteren Fläche des Capitulum fibulae. Hinter demselben läuft in derselben Richtung die kürzere, in die Gelenkkapsel eingewebte und mit ihr, sowie mit dem Lig. popliteum arcuatum verwachsene Pars brevis.

Das plattlängliche breite *Ligamentum collaterale tibiale* (Fig. 257) besteht [257.] ebenfalls aus zwei Teilen. Seine Pars longa entspringt am Epicondylus medialis femoris, heftet sich an den Condylus medialis tibiae und unterhalb desselben an den medialen Winkel der Tibia. Die Pars brevis ist kürzer; entspringt vom Epicondylus medialis femoris hinter der Pars longa, verläuft hinter derselben und heftet sich nicht nur an den Meniscus, sondern abwärts steigend hinter der Pars longa an den medialen Winkel der Tibia.

5. *Ligamentum patellae* (Fig. 261). Die Patella hängt mit der Tibia durch [261.] das Kniescheibenband zusammen. Es ist dies eines der stärksten Bänder des Körpers, entspringt von dem Apex patellae und der vorderen Fläche der Kniescheibe und heftet sich, indem es im Herabsteigen etwas schmaler wird, an die Tuberositas tibiae. (In seine vordere Schicht lässt sich indessen die Cauda des M. quadriceps femoris direct verfolgen und mechanisch betrachtet ist das ganze Band nur die Fortsetzung dieser Sehne.)

Articulatio tibiofibularis.

Zwischen Tibia und Fibula ist eine Gelenkverbindung und eine Syndesmose vorhanden, die Articulatio tibiofibularis und die Syndesmosis tibiofibularis. Das obere Tibiofibulargelenk ist eine Amphiarthrose zwischen der ovalen oder etwas dreiseitig abgerundeten, ziemlich ebenen, überknorpelten Facies articularis fibularis tibiae und der ebenso beschaffenen Gelenkfläche des Capitulum fibulae. Dieselbe wird durch eine einfache *Capsula articularis* vermittelt, die an ihrer Vorderseite ein stärker entwickeltes *Ligamentum capituli fibulae* (Fig. 262) aufweist. [262.]

Ausser den Verbindungen ihrer oberen und unteren Enden werden die Tibia und Fibula in ihrer Lage neben einander, wobei sie ein längliches, unterwärts

schmaleres Interstitium zwischen sich lassen, beinahe unbeweglich, mit Ausnahme einer geringen Rotationsbewegung um die Längsaxe, vereinigt. Ihre Mittelstücke und zum Teil auch die Endstücke werden durch die *Membrana inter-*
262. *ossea cruris* (Fig. 262) verbunden, welche an die Cristae interosseae der Tibia und Fibula, sowie an die Facies medialis der letzteren geheftet ist, oben breiter, unten schmaler und bedeutend stärker wird, das ganze Interstitium ausfüllt, jedoch unter dem Condylus lateralis tibiae und dem Capitulum fibulae eine grosse Lücke enthält. Ihre Fasern steigen von der Tibia zur Fibula schräg abwärts, nur die obersten dicht unterhalb der genannten Lücke gelegenen Bündel strahlen von der Fibula zur Tibia schräg abwärts laufend aus (sie sind der Chorda obliqua [S. 88] homolog).

Syndesmosis tibiofibularis.

Zwischen die einander zugekehrten unteren Enden der Tibia und Fibula schiebt sich eine kleine Strecke weit eine Ausstülpung des Stratum synoviale der Capsula articularis des Knöchelgelenkes hinauf und wird von der Höhle des letzteren nur durch eine schmale, halbmondförmige, mehr oder weniger weiche Synovialfalte getrennt; die durch die Ausstülpung gebildete, mit Synovia gefüllte Spalte klafft ein wenig bei Entfernung beider Knochen von einander. (Die Falte ist dem Discus articularis der Articulatio radioulnaris distalis homolog.) Diese Synovialfalte hängt nach oben mit dem faserknorpligen Bindegewebe, welches die unteren Enden der Tibia und Fibula verbindet, zusammen, die Tibia ist daselbst nur noch vom Periost, die Fibula auch von reichlichem Fettgewebe überzogen. Es wird das untere Endstück der letzteren in der Incisura fibularis wesentlich durch Syndesmosis befestigt. Zwei starke Bänder, *Ligamentum malleoli lateralis anterius* (Fig. 262), und *Ligamentum malleoli late-*
263. *ralis posterius* (Fig. 263), in welchen obere und untere Bündel bemerkbar sind, gehen nämlich von dem vorderen und hinteren Rande der Incisura fibularis zur vorderen und hinteren Fläche des Malleolus lateralis; das letztere heftet sich aber auch an den hinteren Rand der Facies articularis inferior tibiae, und vergrössert diese Gelenkfläche. Ein drittes teilweise faserknorpliges Band ist im unteren Ende des Interstitium ausgespannt, fliesst mit der Membrana interossea zusammen, ist aber beträchtlich stärker als diese. Der Malleolus lateralis reicht bedeutend weiter herab, als der Malleolus medialis.

Die Bewegung beider Unterschenkelknochen gegen einander reduciert sich auf eine geringe Abhebung von einander, wobei das Capitulum fibulae medianwärts gleitet.

Articulationes pedis.

Die Bewegungen des Fusses werden als Dorsalflexion und Plantarflexion, Abduction und Adduction, Supination und Pronation unterschieden. Erstere zeigen sich in Hebung oder Senkung der Fussspitze, die Abduction in Wendung

der letzteren lateralwärts, die Adduction in Wendung medianwärts, wobei der Körper aufrecht stehend gedacht ist. Pronation bedeutet Hebung des lateralen, Supination Hebung des medialen Fussrandes.

Articulatio talocruralis.

Das erste Fussgelenk oder die Verbindung zwischen dem Tarsus und dem Unterschenkel ist ein Schraubengelenk. Sie wird nur durch den Talus vermittelt, welcher mit seiner oberen convexen Gelenkfläche die Facies articularis inferior tibiae berührt, und an seinen überknorpelten Seitenflächen von den beiden Malleolen genau eingeschlossen ist. Auf diese Weise wird eine sehr feste Gelenkverbindung gebildet, welche indessen, ausser der Dorsalflexion und Plantarflexion des Fusses (die früher Streckung und Beugung genannt wurden), eine geringe Drehung, indem der Talus mit seiner medialen Fläche an dem Malleolus vorwärts und rückwärts gleitet, gestattet, die am Fusse als Abduction und Adduction sich zu erkennen giebt. Diese Drehung erfolgt um eine in der Fibula liegende senkrechte Axe. (Letztere Bewegung wird ausgedehnter durch Teilnahme der Articulationes talocalcaneonavicularis und calcaneocuboidea; die Drehung des Fusses um seine Längsaxe [Pronation und Supination], wobei die Fussränder sich heben und senken, findet in den Articulationes talocalcaneonavicularis und talocalcanea, bei ungewöhnlicher Beweglichkeit des Fusses auch in der Articulatio cuneonavicularis statt. Dabei wird eine starke Supination des Fusses (Senkung des lateralen Fussrandes) von Adduction begleitet, eine starke Pronation (Erhebung des lateralen Fussrandes) von Abduction der Fussspitze.) — An den Umfang der Gelenkflächen der Tibia, Fibula und des Talus ist eine ziemlich straffe *Capsula articularis* geheftet, welche vorn nur durch ein schmales, von der Tibia zum Halse des Talus schräg lateralwärts herablaufendes Band verstärkt, hinten und zu beiden Seiten aber von starken Ligamenten umgeben wird. Von dem vorderen und hinteren Rande des Malleolus medialis gehen nämlich querlaufende Faserbündel zum medialen Rande des Talus; von dem unteren Rande dieses Knöchels aber steigt das *Ligamentum deltoideum* (Fig. 265), ein abgestumpft dreieckiges, oben schmaleres, unten breiteres, dickes und starkes Band, abwärts, und heftet sich an die mediale Seitenfläche des Talus, *Ligamentum talotibiale posterius* (Fig. 265), und an das Sustentaculum tali des Calcaneus, *Ligamentum calcaneotibiale*, verbindet sich auch mit der Fibrocartilago navicularis; eine tiefere, vorn gelegene Schicht, *Ligamentum talotibiale anterius*, desselben reicht nur bis zur Seitenfläche des Talus herab. Vom vorderen Rande des Malleolus medialis erstreckt sich, ebenfalls über den Talus hinausgreifend, noch das schmalere *Ligamentum tibionaviculare* nach vorn und lateralwärts zur Dorsalfläche des Os naviculare. — An der lateralen Seite des Gelenkes laufen sehr starke quere Bänder vom Malleolus lateralis zum Talus, nämlich das öfters doppelt vorhandene *Ligamentum talofibulare anterius* (Fig. 264) vom vorderen Rande des lateralen Knöchels zur lateralen Fläche des Collum tali; und das stärkere, aus zwei

265.

265.

Schichten bestehende *Ligamentum talofibulare posterius,* welches vom hinteren Rande und aus der Grube über der Spitze des Malleolus lateralis entspringt, und zu dem kleinen Höcker des Talus an der lateralen Seite des Sulcus m. flexoris hallucis longi geht. Zwischen diesen beiden Bändern entspringt das häufig aus zwei Schichten bestehende, abgeplattet cylindrische *Ligamentum cal-*
264. *caneofibulare* (Fig. 264), von der Spitze des Malleolus lateralis, und breitet sich an der lateralen Fläche des Calcaneus aus.

Articulationes intertarseae.

Die Knochen der Fusswurzel sind unter einander durch folgende Gelenke verbunden: die Articulationes talocalcaneonavicularis, talocalcanea, talonavicularis, calcaneocuboidea und cuneonavicularis. Die Articulationes talocalcanea und calcaneocuboidea sind Sattelgelenke, die Articulatio talocalcaneonavicularis scheint ein Schraubengelenk zu sein, die übrigen sind Amphiarthrosen. Die Einteilung dieser Gelenke erfolgt aber nicht nach ihrer mechanischen Leistungsfähigkeit, sondern je nachdem sie gesonderte oder gemeinschaftliche Gelenkhöhlen besitzen. Jedoch unterscheidet man noch (aus chirurgischen Gründen) eine *Articulatio tarsi transversa* (Choparti), welche aus dem Gelenk zwischen Talus und Os naviculare und der Articulatio calcaneocuboidea besteht, beide sind fast in einer und derselben, den Talus in querer Richtung durchschneidenden Linie
271. gelegen (Fig. 271).

Die einander zugewendeten überknorpelten Flächen der Knochen werden von straffen Gelenkkapseln umgeben; ausserdem werden aber alle diese Knochen durch eine grosse Anzahl meistens starker und kurzer, teils sagittal, teils schräg oder der Quere nach verlaufender Ligamente zusammengehalten, welche nach den durch dieselben vereinigten Knochen und nach ihrer Lage auf dem Fussrücken, in der Sohle, am medialen oder lateralen Fussrande oder zwischen den einander zugewendeten Flächen der Knochen bezeichnet werden.

Articulatio talocalcaneonavicularis.

267. In dem Sprung-Fersen-Kahnbeingelenk (Fig. 267) verbindet sich das Caput tali vorn mit der concaven Gelenkfläche des Os naviculare, lateralwärts mit der Facies articularis anterior des Calcaneus, medianwärts mit der Gelenkpfanne, welche von der Fibrocartilago navicularis gebildet wird.

Articulatio talocalcanea.

Im Sprung-Fersenbeingelenk verbindet sich die Facies articularis calcanea posterior des Talus mit der Facies articularis posterior des Calcaneus durch eine *Capsula articularis.* Verstärkt wird die letztere durch vier zwischen Talus und Calcaneus gelegene Ligamenta talocalcanea. Das *Ligamentum talocalcaneum laterale*
266. (Fig. 266) geht an der lateralen Mündung des Sinus tarsi vom Collum tali zur

oberen und lateralen Fläche des Calcaneus. Das *Ligamentum talocalcaneum mediale* (Fig. 265) erstreckt sich vom medialen Rande des Sulcus m. flexoris hallucis longi des Talus nach vorn zum Sustentaculum tali; das *Lig. talocalcaneum anterius* (Fig. 264) liegt im Sinus tarsi unmittelbar an der vorderen Seite der Articulatio talocalcanea; also am weitesten nach hinten von den in diesem Sinus befindlichen Bändern. Es folgen sich von vorn nach hinten die Ligg. talocalcanea laterale, interosseum, anterius (Fig. 264). Das *Lig. talocalcaneum posterius* (Fig. 265) liegt an der hinteren Seite des Gelenkes und geht vom lateralen Rande des Sulcus M. flexoris hallucis longi des Talus zur oberen Fläche des Calcaneus. 265. 264.

Articulatio talonavicularis.

Die Gelenkfläche des Caput tali in diesem Gelenk, welches einen Teil der Articulatio talocalcaneonavicularis bildet, ist ellipsoidisch, ihre grösste Axe quergestellt (Fig. 271); eine *Capsula articularis* umgiebt das Gelenk. 271.

Articulatio calcaneocuboidea.

Im Fersen-Würfelbeingelenk verbindet eine *Capsula articularis* die Facies articularis anterior des Calcaneus mit dem Os cuboideum.

Articulatio cuneonavicularis.

Das Keil-Kahnbeingelenk (Fig. 271) wird von drei Facetten der vorderen Gelenkfläche des Os naviculare und den hinteren Gelenkflächen der Ossa cuneiformia gebildet. Die Gelenkhöhle besitzt Ausbuchtungen, die sich zwischen die Oss. naviculare und cuboideum, sowie zwischen die Oss. cuneiformia selbst hinein erstrecken.

Ligamenta tarsi interossea.

Das *Lig. talocalcaneum interosseum* (Fig. 264) ist sehr stark, füllt den Sinus tarsi aus und besteht aus mehreren medialen kürzeren und lateralen längeren Bändern. Es hält beide Knochen besonders fest zusammen, ohne die Rotation, Pronation und Supination des Fusses sehr zu beschränken. Zwischen dem Os cuneiforme tertium und dem Os cuboideum befindet sich das *Lig. cuneocuboideum interosseum* (Fig. 271) und zwischen den Oss. cuneiformia mehrere kleinere *Ligamenta intercuneiformia interossea.* 264.

Ligamenta tarsi dorsalia.

Zwischen Talus und Os naviculare liegt ein starkes breites *Ligamentum talonaviculare* (*dorsale* — Fig. 265), und medianwärts von demselben zeigt die Gelenkkapsel sich etwas verdickt. 265.

Die *Ligamenta cuneocuboideum dorsale* und *cuboideonaviculare dorsale* (Fig. 266) sind, das erstere zwischen dem Os cuneiforme tertium und dem Os cuboideum, das letztere schräglaufende zwischen den Ossa naviculare und cuboideum ausgespannt.

Das *Ligamentum bifurcatum,* der Schlüssel des Chopart'schen Gelenkes (Fig. 264, 266 u. 271), entspringt an der Dorsalseite des medialen Endes der Articulatio calcaneocuboidea vom Calcaneus und geht mit seiner *Pars calcaneonavicularis* an die hintere laterale Ecke des Os naviculare, mit seiner *Pars calcaneocuboidea* an die Dorsalfläche des Os cuboideum.

264. 266. 271.

Das *Ligamentum calcaneonaviculare dorsale* geht vom vorderen Ende des Calcaneus in wechselnder Breite zur Dorsalfläche des Os naviculare.

Als *Ligamenta navicularicuneiformia dorsalia* (Fig. 266) werden drei Bänder bezeichnet, welche vom Os naviculare auf dem Fussrücken zum ersten bis dritten Os cuneiforme gehen und wie die letzteren Knochen gezählt werden. Das erste ist das breiteste und erstreckt sich auch an den medialen Fussrand, das zweite besteht häufig aus zwei Bündeln, die neben einander liegen.

Ligamenta tarsi plantaria.

269.

Das *Ligamentum plantare longum* (Fig. 269) geht von dem vorderen Höcker an der unteren Fläche des Calcaneus zur Tuberositas oss. cuboidei und reicht bis zur Basis des dritten und vierten Os metatarsale. Es ist das stärkste Ligament des Tarsus und überhaupt eines der stärksten Bänder des menschlichen Körpers.

Zu den tiefen plantaren Bändern, *Ligamenta tarsi profunda,* gehören folgende.

Das *Ligamentum calcaneocuboideum plantare* (Fig. 269) entspringt und verläuft wie das Lig. plantare longum, wird von demselben plantarwärts bedeckt, reicht aber nicht bis zum Metatarsus.

268. 269.

Das *Ligamentum calcaneonaviculare plantare* (Fig. 268 u. 269) verbindet den Calcaneus mit dem Os cuboideum, wo sich die beiden Knochen plantarwärts am nächsten kommen, ist stärker als die Pars calcaneonavicularis des Lig. bifurcatum und hängt mit dem Lig. deltoideum pedis zusammen. Dasselbe setzt sich medianwärts und nach oben in die stellenweise faserknorplige *Fibrocartilago navicularis* fort. Diese stellt eine breite und ziemlich dicke gebogene Scheibe dar, auf deren medialer Aussenfläche die Sehne des M. tibialis posterior gleitet, während die concave Innenfläche mit dem Caput tali articuliert. Nach oben verbindet sie sich ebenfalls mit dem Lig. deltoideum. Mitunter entwickelt sie sich zu einem dickeren Sesamfaserknorpel, der teilweise verkalken oder verknöchern kann (Sesambein s. S. 73).

Die *Ligamenta navicularicuneiformia plantaria* (Fig. 268) entsprechen in ihrem Verhalten den gleichnamigen Bändern des Dorsum pedis und werden wie diese gezählt.

Das *Ligamentum cuboideonaviculare plantare* (Fig. 268) verläuft quer zwischen Os naviculare und Os cuboideum.

Zwei *Ligamenta intercuneiformia plantaria* (Fig. 270) verbinden das zweite Os cuneiforme mit dem ersten und dritten und werden wie diese Knochen gezählt. 270.

Das *Ligamentum cuneocuboideum plantare* (Fig. 269) verläuft in querer Richtung zwischen dem dritten Os cuneiforme und dem Os cuboideum.

Articulationes tarsometatarseae.

Die Fusswurzelmittelfussgelenke sind die Verbindungen der Oss. cuneiformia und des Os cuboideum mit den Oss. metatarsalia (Fig. 271). Sie liegen in einer ziemlich unregelmässigen gebrochenen Reihe, aus welcher die Zusammenfügungsstelle des Os metatarsale II mit dem Os cuneiforme II, weil letzterer von diesen Knochen der kleinste ist, beträchtlich nach hinten ausweicht. Die hintere Grenze des ersten Os metatarsale liegt am weitesten nach vorn, dann folgen die des dritten, zweiten, vierten und fünften. Es sind Amphiarthrosen, die gewöhnlich nur drei *Capsulae articulares* besitzen, nämlich eine für das Os cuneiforme I und das Os metatarsale I, die zweite für die beiden Oss. cuneiformia II und III, die dritte für das Os cuboideum und die Oss. metatarsalia IV und V. Die Gelenke werden ferner durch sechs bis acht *Ligamenta tarsometatarsea dorsalia* (Fig. 266) und acht bis zehn teils oberflächlichere, teils tiefere *Ligamenta tarsometatarsea plantaria* (Fig. 270) befestigt. Die vom Os cuboideum entspringenden Bänder dieser Art sind grösstenteils den Oss. metatarsalia IV und V gemeinschaftlich; der zweite Mittelfussknochen wird mit den drei Oss. cuneiformia I—III durch Bänder vereinigt. Ferner befinden sich mehrere schwache *Ligamenta cuneometatarsea interossea* gewöhnlich zwischen den Oss. cuneiformia und cuboideum einerseits und den Oss. metatarsalia II—IV andererseits (Fig. 271). Das zweite Os metatarsale erhält solche von den Oss. cuneiformia I und II, das dritte von den Oss. cuneiformia II und III, sowie dem Os cuboideum, das vierte vom Os cuneiforme III oder vom Os cuboideum. 271. 266. 270.

Articulationes intermetatarseae.

Zwischen der Basis des zweiten bis fünften Os metatarsale, welche genau an einander gedrängt und gleichfalls durch Amphiarthrosen verbunden sind, finden sich besondere kleine *Capsulae articulares* oder nur Verlängerungen, Gelenkkapseln, welche den Articulationes tarsometatarseae angehören, und ausserdem die *Ligamenta basium (oss. metatarsalium).* Es sind vier *dorsalia* (Fig. 266), drei *plantaria* (indem ein solches zwischen dem ersten und zweiten Mittelfussknochen fehlt, Fig. 268), und vier *interossea* (Fig. 271) zu unterscheiden. 266. 268. 271.

Die Ossa metatarsalia in ihren Verbindungen bilden ein breiteres Gewölbe als der Tarsus, dessen Höhlung gegen die Plantarseite hin gerichtet ist, und

lassen zwischen ihren Mittelstücken und Köpfchen die vier *Spatia interossea metatarsi* übrig, von welchen das erste, zwischen dem ersten und zweiten Mittelfussknochen, das breiteste ist.

Articulationes metatarsophalangeae.

Die fünf Mittelfusszehengelenke verhalten sich wie die Mittelhandfingergelenke (S. 90) und werden wie die Zehen selbst gezählt. Ihre *Capsulae articulares* sind schwächer; sie werden verstärkt durch je zwei *Ligamenta collateralia* tibiale und fibulare, ferner durch quere *Ligamenta accessoria plantaria.* — Ausserdem werden die Capitula der Oss. metatarsalia zusammengehalten durch mehrere *Ligamenta capitulorum (oss. metatarsalium) transversa.* An der Dorsalseite sind dünnere, an der Plantarseite vier starke, platte, brückenförmig zwischen je zwei benachbarten Mittelfussknochen ausgespannte Bänder vorhanden, die an den Plantarflächen der Capitula mit einander sowie mit den Lig. accessoria plantaria (und mit den Sehnenscheiden) zusammenhängen. Zwischen den dorsalen und plantaren Bändern der Mittelfussköpfchen liegen in der Tiefe noch kurze starke Zwischenknochenbänder.

Articulationes digitorum pedis.

Die Zehengelenke zwischen den zweiten und dritten Phalangen verhalten sich wie die Fingergelenke, nur dass ihre Beweglichkeit etwas beschränkter ist; es sind Ginglymi. Die Trochleae am distalen Ende der zweiten Phalangen sind namentlich an den letzten drei Zehen wenig ausgebildet, mehr cylinderförmig; die zweiten und dritten Zehengelenke verhalten sich wie diejenigen der Finger, doch besitzt die dritte Phalanx etwas mehr Dorsalflexion. An allen Gelenken finden sich *Capsulae articulares* und zwei *Ligamenta collateralia,* ein tibiale und eine fibulare. Am Hallux ist nur das Gelenk zwischen erster und zweiter Phalanx vorhanden.

Myologia.

Die Muskellehre ist die Lehre von den Muskeln, Sehnen, Schleimbeuteln und Fascien. Zunächst umfasst sie die aus quergestreiften Fasern bestehenden einzelnen Muskelkörper des Skelettes und des Integumentes, dann die denselben angehörenden Sehnen und Aponeurosen, welche mit dem Muskelkörper so genau verbunden sind, dass sie mit ihm ein einziges Organ, den Muskel, *Musculus,* bilden, und deren Hilfsorgane. Hilfsorgane sind die Synovialscheiden, welche gewisse Sehnen einhüllen, ferner die Schleimbeutel, die Sesamknorpel oder Sesambeine und die faserknorpligen Rollen, über welche manche Sehnen hingleiten, endlich die Fascien, *Fasciae,* sowohl die eigentlichen Muskelfascien, als die stets der äusseren Haut benachbarte *Fascia superficialis.* Die Muskelfascien gehören entweder dem einzelnen Muskel speciell an, oder sie dienen grösseren Muskelgruppen oder einzelnen Muskeln als befestigende Hülle, innerhalb welcher sie sich ohne Veränderung ihrer Richtung zusammenziehen können. Einige gewähren auch einzelnen Muskeln Ursprungsstellen oder nehmen die Aponeurosen anderer Muskeln in sich auf, so dass sie von diesen Muskeln angespannt werden können. — Das lockere Bindegewebe, welches die Oberfläche der Muskeln bedeckt und zwischen ihre Bündel eindringt, wird als *Perimysium* bezeichnet.

In der Splanchnologie und Angiologie werden die hohlen Muskeln und solche solide Muskeln beschrieben, die in die Construction sehr zusammengesetzter Organe und Apparate eingehen.

Die Hauptrücksichten, nach welchen die Muskeln, in Verein mit den zugehörigen Organen betrachtet werden, sind ihre Gestalt, Lage, ihre Ursprungs- und Insertionspunkte, ihre Richtung vom ersteren zum letzteren Punkte und ihre Wirkung.

Der Form nach zerfallen die Muskeln in solide und hohle, die in vielen Beziehungen sich von einander unterscheiden.

I. **Hohle Muskeln,** die zugleich aus quergestreiften Muskelfasern bestehen, werden im menschlichen Körper nur durch den Herzmuskel (s. Angiologie) repräsentiert.

II. **Die soliden Muskeln,** welche hier in der Muskellehre zu betrachten sind, bestehen sämtlich aus quergestreiften Muskelfasern, bilden den grössten Teil der Masse des Körpers, sind in der Regel an Knochen geheftet und an beiden Enden meistens mit Sehnen genau verbunden und bilden mit Hülfe der letzteren die Bewegungsorgane für die Knochen des Rumpfes, des Kopfes und der Extremitäten, für einzelne Knochen, Knorpel und weichen Teile der Sinnesorgane, sowie einiger Eingeweide.

Der Einfachheit halber wird angenommen, dass bei der Contraction eines Muskels das eine Ende unbewegt bleibt, welche Voraussetzung freilich niemals in aller Strenge zutrifft. Dieses Ende eines soliden Muskels nennt man den Ursprung, Origo, eines Muskels. Gewöhnlich ist dieser ein Knochen, seltener ein Knorpel oder sehniger Streifen. Derjenige Teil oder die Stelle des Körpers, welche bei der Zusammenziehung des Muskels gegen den unbewegten Punkt hingezogen wird, heisst Insertion, auch diese ist gewöhnlich ein Knochen oder Knorpel, oft eine Fascie; seltener ein anderer Muskel oder ein häutiges Organ. Ursprung und Insertion zusammen werden als Ansätze, Ansatzstellen, des Muskels bezeichnet. Im allgemeinen sind die Ursprünge die der Wirbelsäule näher gelegenen, die Insertionen die von letzterer entfernteren Ansatzstellen. Das Ende des Muskels, welches an die Ursprungsstelle geheftet ist, nennt man seinen Kopf, *Caput;* der mittlere fleischige Teil ist der Muskelbauch, *Venter;* das mit der beweglichen Insertionsstelle verbundene Ende die Cauda. Die Sehnen, *Tendines,* finden sich gewöhnlich als Tendines terminales am Muskelkopfe, und namentlich an der Cauda. Erstere heissen Ursprungssehnen, die an der Cauda Insertionssehnen oder Sehnen schlichtweg. Seltener findet sich eine Sehne in der Mitte des Muskels; in letzterem Falle trennen solche Zwischensehnen einen Muskel in zwei Bäuche (Mm. biventer, digastricus) oder auch in mehrere Bäuche. Durch solche Anordnung erhält der Muskel grössere Elasticität, wird fester, und seine Gestalt bleibt bei der Contraction schlanker. Ferner reichen nicht selten sehnige Streifen aus den Enden weit in den Bauch hinein, ohne durch Bildung wirklicher Tendines intermedii den Muskel in mehrere Bäuche zu teilen; auch diese Durchwachsung mit Sehnenfaserbündeln erhöht die Festigkeit des Muskels, und seine Gestalt wird dadurch schlanker. Nicht alle Muskeln haben Sehnen resp. Aponeurosen. Einige sind ganz und gar fleischig, andere haben nur Ursprungssehnen, andere nur Insertionssehnen und wieder andere Muskeln beides. Die eigentlichen Sehnen sind bald dick und kurz, öfter dünn, länglich, strangförmig; zuweilen sind solche zum Durchgange anderer Sehnen durchbohrt, oder sie spalten sich in mehrere an verschiedene Knochenstellen geheftete Zipfel, auch fliessen wohl mehrere Sehnen zu einer gemeinschaftlichen zusammen. Zuweilen enthalten sie Sesamfaserknorpel oder Sesambeine.

Als *Aponeurosis,* Aponeurose, wird eine breite, platte, membranähnliche Sehne bezeichnet; sie finden sich der Regel nach an den Enden platter Muskeln und sind streng von den Fascien zu unterscheiden. Es kann aber, wie bemerkt, die Fascie eines Muskels die Aponeurose eines anderen in sich aufnehmen.

Die soliden Muskeln zerfallen ihrer Gestalt nach in mehrere Unterabteilungen.

A. Längliche Muskeln. Unter diesen bemerkt man folgende:

1. Einfache spindelförmige Muskeln, *Musculi fusiformes,* mit einem dünneren, meistens sehnigen, von einer rundlichen Knochenerhabenheit oder Vertiefung entspringenden Kopfe, einem dickeren, rundlichen, etwas platt gedrückten Bauche und einer spitzen, meistens in eine schlanke Sehne auslaufenden Cauda. Ist letztere nicht mit einer Sehne versehen, so breiten sich die Muskelfasern meist pinselförmig aus. Die Fasern laufen in gerader Richtung von dem Ursprunge zur Insertion.

2. Zusammengesetzte länglich rundliche oder länglich platte Muskeln, diese haben
   a) zwei oder mehrere Bäuche, Mm. digastricus s. biventer;
   b) oder zwei, drei und mehrere Köpfe, die von verschiedenen Seiten entspringen und zu einem Bauche sich vereinigen, Mm. bicipites, tricipites, quadricipites;
   c) oder ihre Cauda spaltet sich in mehrere an verschiedenen Stellen befestigte Zipfel, was namentlich bei den vielköpfigen Muskeln oft stattfindet;
   d) oder die Muskelfasern laufen, von ihrem Ursprunge (gewöhnlich einem längeren Knochenrande) an, schräg zu der gegen den Insertionspunkt gerade hinlaufenden Sehne, welche in beträchtlicher Länge in der Mitte oder an dem einen Rande des Muskelbauches frei liegt. Letztere Muskeln nennt man *Musculi unipennati,* gefiederte oder doppelt gefiederte Muskeln, *Musculi bipennati;* sie ähneln einer Feder, indem die Sehne den Kiel, die Fleischfasern die Fahne der Feder vorstellen.

B. Breite Muskeln. Diese sind platt und dünn; sie finden sich in den Wandungen von Höhlen, zu deren Verengerung sie dienen können. Sie entspringen meistens von langen Knochenrändern oder von Fascien; ihre Köpfe sind entweder platte hautähnliche Sehnen, Aponeurosen, oder fleischige kurze Zacken, Dentationes oder Dentationen genannt; ihre Caudae sind gewöhnlich Aponeurosen, welche an Knochenränder sich heften oder in Fascien übergehen.

C. Kurze Muskeln sind prismatisch oder pyramidenförmig, von einer ihrer Länge ungefähr gleichen Breite und zuweilen beträchtlichen Dicke; sie besitzen im Verhältnis zu ihrem Umfange die grösste Stärke sowie den grössten Quadratinhalt ihres Querschnittes.

D. Ringförmige Muskeln, *Musculi orbiculares.* Diese sind gar nicht oder nur mit einem Ende an Knochen oder andere feste Punkte geheftet und besitzen in diesem Falle nur an der befestigten Stelle Sehnenfasern. Ihre einzelnen Muskelfaserbündel sind stark gekrümmt, bilden jedoch nie einen vollständigen Kreis, legen sich aber mit ihren Enden dergestalt an einander und durchflechten sich, dass der ganze Muskel einen Ring darstellt. Sie liegen in den Wänden von Kanälen und an den natürlichen Öffnungen der Oberfläche des Körpers, welche von ihnen verengert und verschlossen werden können, und stehen mit den nahe gelegenen weichen Teilen in Verbindung. Sie nähern sich durch Gestalt und Wirkung den hohlen Muskeln. Hierher gehören auch die Sphincteren, *Mm. sphincteres,* bei deren Benennung die physiologische Wirkung in Betracht gezogen ist.

Die Bewegungen, deren das Skelet und seine einzelnen Abteilungen fähig sind und zu deren Hervorbringung der grössere Teil aller Muskelpaare wirksam ist, sind sehr mannigfaltig. Man unterscheidet einfache und zusammengesetzte Bewegungen. Bei den ersteren wird nur ein Teil nach einer Richtung durch eine oder wenige Muskeln bewegt; bei der letzteren werden dagegen mehrere Teile nach einer gemeinschaftlichen oder nach verschiedenen Richtungen hingezogen, wobei mehrere Muskeln zugleich thätig sind und wodurch ausgedehntere Veränderungen der Lage und Gestalt des Körpers oder einzelner Gliedmaassen entstehen. Die meisten einfachen Bewegungen lassen sich auf Beugung, Streckung, Abziehen, Anziehen und Rotieren, Rollen zurückführen. Bei der Beugung, Flexio, werden die Enden oder einzelne Abteilungen des Rumpfes oder der Extremitäten einander genähert, also der Rumpf oder die Extremitäten verkürzt; bei der Streckung, Extensio, wird dagegen die Körperabteilung, an welcher die Bewegung stattfindet, im allgemeinen verlängert, indem einzelne Teile nach der Längsrichtung von einander sich entfernen, oder nach stattgefundener Beugung die ursprüngliche Länge wieder hergestellt. Das Abziehen, Abductio, und Anziehen, Adductio, sind Bewegungen nach der Querrichtung. Bei der ersteren wird ein Teil von der Mittellinie des Körpers oder der betreffenden Gliedmaassen entfernt, bei der letzteren aber wiederum genähert. Bei dem Rollen, Rotatio, wird ein Teil nach der einen oder anderen Richtung um seine Längsaxe gedreht.

Die Rollung des Femur im Hüftgelenk wird als Rotation medianwärts bezeichnet, wenn dadurch ein bei aufrecht stehendem Oberschenkel vorn gelegener Punkt der Oberfläche desselben medianwärts geführt wird. Zugleich wird durch die Drehung die Fussspitze nach dem anderen Fusse, medianwärts gewendet. Rotation lateralwärts ist die entgegengesetzte Bewegung, die Fussspitze wendet sich lateralwärts. Am Schultergelenk wird wie bei der unteren Extremität die Hebung des Oberarmes nach hinten Extensio genannt, diejenige nach vorn Flexio, die seitliche Erhebung des Armes Abductio und die seitliche Senkung Adductio. Die Rollung des Humerus wird als Rotation medianwärts bezeichnet, wenn dadurch ein an der nach vorn gerichteten Radialfläche des herabhängenden Oberarmes gelegener Punkt medianwärts geführt wird. Rotation lateralwärts ist die entgegengesetzte Bewegung, wobei sich die Hohlhandfläche nach vorn, der Daumen lateralwärts wendet. Erstere Bewegung strebt die volare Fläche des Radius ulnarwärts zu führen, letztere wirkt in umgekehrtem Sinne. An der Hand werden die Flächenbewegungen als Dorsalflexion und Volarflexion, die Ränderbewegungen als Radialflexion (Abduction) und Ulnarflexion (Adduction), die Rotation um die Längsaxe als Pronation und Supination bezeichnet; über die gleichnamigen Bewegungen des Fusses vergl. S. 99.

Die Muskeln werden nach ihrem vorhandenen oder aber fehlenden Zusammenhang mit Knochen als Skeletmuskeln, *Musculi sceleti,* und Hautmuskeln, *Musculi cutanei* (Platysma), eingeteilt. Als *Musculi articulares* werden kleine, an die Gelenkkapseln sich inserierende Muskelbündel bezeichnet.

Inscriptio tendinea. In einigen Muskeln finden sich sehnige Inscriptionen, nämlich schräge oder zickzackförmige Unterbrechungen des Faserverlaufes durch dünne, weissliche, sehnige Einschaltungen, die ziemlich senkrecht zur Längsaxe des Muskels gerichtet sind und letzteren ganz oder teilweise der Quere nach durchsetzen. Sie sind nicht mit den oben (S. 106) erwähnten Tendines intermedii zu verwecheln.

Arcus tendinei, Sehnenbogen. Zum Muskelsystem gehören hier und da vorkommende, zum Teil mit Fascien in Verbindung stehende Sehnenstreifen, die ihren Namen ihrem mehr oder weniger gekrümmten Verlauf verdanken. Ihre Bedeutung ist aus vergleichend-anatomischen und entwickelungsgeschichtlichen Betrachtungen aufzuklären; in mechanischer Hinsicht sollen sie zufolge einer älteren Ansicht hier und da Blutgefässe und andere Organe vor Druck bewahren.

Vaginae fibrosae tendinum, fibröse Sehnenscheiden, bilden längliche, ziemlich enge Halbkanäle für manche Sehnen; sie sind mit benachbarten Knochen verbunden und werden oft durch *Ligamenta vaginalia,* Sehnenscheidenbänder, verstärkt. Inwendig sind sie von den *Vaginae mucosae tendinum,* Schleimscheiden der Sehnen, ausgekleidet, in welchen die Sehnen gleiten und mitunter durch Befestigungsbänder, Vincula tendinum, an die fibrösen Sehnenscheiden angeheftet werden.

Trochlea muscularis, Muskelrolle, nennt man einen faserknorpligen Halbring, durch welchen eine Sehne wie über eine Rolle verläuft, wobei ihre Richtung verändert wird.

Bursae mucosae, Schleimbeutel, sind rundliche oder etwas längliche, zuweilen gefächerte, mit Synovia-ähnlicher Flüssigkeit gefüllte Säcke, welche zwischen solchen Teilen liegen, die bei Bewegungen einen starken Druck erleiden. Sie werden dem Muskelsystem zugerechnet, obgleich manche von ihnen nahe unter der äusseren Haut liegen (s. unten Bursae et Vaginae mucosae).

In der folgenden Beschreibung der einzelnen Muskeln werden diese topographisch nach der Ordnung der Körperabteilungen und Gegenden und ihrer Schichtung aufgeführt. Das paarweise Vorhandensein von Muskeln ist nicht besonders erwähnt, die unpaaren aber sind ausdrücklich als solche bezeichnet.

Musculi dorsi.

Die Rückenmuskeln liegen in der Nacken-, Rücken- und Lendengegend in vier Schichten über einander, welche aber nicht überall scharf von einander abgegrenzt sind und von der Oberfläche nach der Tiefe oder von hinten nach vorn an Breite abnehmen.

Die erste Schicht enthält die Mm. trapezius und latissimus dorsi, zwei sehr breite platte Muskeln, welche unmittelbar oder mittelbar durch Fascien vom Schädel und den Processus spinosi der ganzen Wirbelsäule entspringen, zu der oberen Extremität gehen und alle übrigen Rückenmuskeln, die Schulterblätter und die hintere Wand des Thorax bedecken.

Die Muskeln der zweiten Schicht sind mässig breit und meist platt, sie entspringen im allgemeinen von den Dornfortsätzen, laufen meistens in querer Hauptrichtung, indessen mehr oder weniger schräg, nach oben oder unten gerichtet, und setzen sich an den Hinterkopf, das Schulterblatt und die Rippen. Hierher gehören die Mm. rhomboidei, levator scapulae, splenius capitis, splenius cervicis und die Mm. serrati posteriores superior und inferior. Der M. levator scapulae wird wegen seiner oberflächlichen Lage zu dieser Schicht gezählt, nimmt aber nach seinen Ursprüngen und seiner Form eine besondere Stellung ein.

Die Muskeln der dritten Schicht laufen der Länge nach, teils mit der Wirbelsäule parallel, teils schräg nach oben, und strecken die Wirbelsäule und den Kopf. Sie entspringen überhaupt von den Hüften und den unteren Abteilungen der Wirbelsäule und setzen sich an die Rippen, an höher gelegene Wirbel und an den Kopf; an den Wirbeln sind sie vorzugsweise an die Processus transversi befestigt. Man zählt hier den M. sacrospinalis, welcher aus sechs Abteilungen, den Mm. iliocostalis lumborum, dorsi, cervicis und longissimus dorsi, cervicis, capitis besteht; ferner den M. semispinalis capitis, und, von den Muskeln der ersten und zweiten Schicht bedeckt, die Mm. spinalis cervicis, spinalis dorsi, semispinalis dorsi und semispinalis cervicis.

Die vierte Schicht enthält einen längeren, vielfach gespaltenen Muskel und eine grosse Anzahl einzelner kleiner Muskeln, welche an jeder Seite die Zwischenräume zwischen den Processus spinosi, articulares und transversi der Wirbel, bis zum Epistropheus hinauf, hauptsächlich ausfüllen. Ersterer ist der M. multifidus, letztere sind die Mm. interspinales und intertransversarii. Ausser diesen liegen in dem Raume zwischen Epistropheus und Os occipitale die kleinen Mm. recti capitis lateralis und posteriores major und minor und die Mm. obliqui capitis superior und inferior. Von den Brustwirbeln, auch dem untersten Halswirbel, gehen die Mm. levatores costarum zu den Rippen. Die Muskeln der ersten und zweiten Schicht zusammen werden auch als oberflächliche, die der dritten und vierten Schicht als tiefe Rückenmuskeln bezeichnet.

Die Rücken- und Nackenmuskeln, namentlich die der dritten und vierten Schicht, sind besonders häufigen Varietäten unterworfen, indem sie mit bald mehreren, bald wenigeren Zipfeln entspringen oder sich anheften, daher einen grösseren oder geringeren Umfang haben, auch häufig mit den nächstgelegenen durch fleischige oder sehnige Zwischenbündel sich vereinigen.

Erste Schicht.

M. trapezius, Trapezmuskel (Fig. 329), ist breit, platt und dünn, von ungleich dreieckiger Gestalt, liegt mit seinem längsten Rande an der Wirbelsäule, mit dem der anderen Seite zusammengrenzend und vermittels des Lig. nuchae verbunden, so dass beide Muskeln zusammen ein ungleichseitiges Viereck (Trapezium) bilden, dessen unterer Winkel am unteren Ende des Rückens spitz ist, während die lateralen Winkel an den Schultern stumpfer sind, der obere Winkel am Hinterkopf aber quer abgeschnitten erscheint. Er entspringt mit kurzen Sehnenfasern von der Protuberantia occipitalis externa des Hinterhauptbeines und von der Linea nuchae suprema, sowie von dem glatten Feld unterhalb der letzteren bis zur Linea nuchae superior, vom Lig. nuchae und dem Lig. supraspinale bis zum zwölften Brustwirbel herab. Seine oberen Fasern steigen schräg lateralwärts herab, die unteren laufen aufwärts und die mittleren quer, alle aber gegen die Schulter hin. Daselbst wird der Muskel schmaler und dicker, und inseriert sich an den oberen Rand oder die obere Lippe der Spina scapulae, an den medialen Rand des Acromion und an die obere Fläche der Extremitas acromialis claviculae. Er zieht das ganze Schulterblatt stark rückwärts gegen die Wirbelsäule hin; sein oberer Teil allein hebt dasselbe und das Schlüsselbein aufwärts, dreht das erstere mit dem Angulus inferior lateralwärts oder wendet bei fixiertem Schulterblatt das Gesicht nach der entgegengesetzten Seite. Der untere Teil zieht das Schulterblatt herab; auch strecken beide Muskeln den Kopf.

329.

M. transversus nuchae (Fig. 296) entspringt (häufig) von der Protuberantia occipitalis externa, bedeckt vom M. trapezius und geht in querer Richtung teils an die Linea nuchae suprema, teils an den hinteren Umfang der Insertion des M. trapezius.

M. latissimus dorsi, breiter Rückenmuskel (Fig. 329), ist breit, dünn, dreieckig, liegt in der Lenden-, Rücken-, Unterschulterblatt- und Schulterblattgegend, an seinem oberen medialen Teile von dem vorigen bedeckt. Entspringt von der äusseren Fläche des hinteren Blattes der Fascia lumbodorsalis bis zum achten oder selbst bis zum fünften Brustwirbel hinauf, und ausserdem mit drei bis vier Dentationen von den drei bis vier untersten Rippen; läuft schräg aufwärts und lateralwärts; wird schmaler und dicker, und geht in eine platte Sehne über, welche um den unteren Rand des M. teres major sich windet
343. (Fig. 343), woselbst zwischen beiden ein Schleimbeutel liegt. Sodann heftet sie sich mit der Sehne des M. teres major gemeinschaftlich an die Crista tuberculi minoris humeri, hilft auch den Sulcus intertubercularis auskleiden. Vermittels eines dünnen Sehnenstreifens hängt der M. latissimus dorsi mit der Sehne des M. pectoralis major und mit der Fascia brachii zusammen. Er zieht den Oberarm medianwärts (adduciert) und nach hinten, legt ihn auf den Rücken; rollt ihn nach innen (Pronation).

Zweite Schicht.

330. *M. rhomboideus major,* der grössere Rautenmuskel (Fig. 330), platt, rautenförmig, von den Mm. trapezius und latissimus dorsi unmittelbar bedeckt; entspringt schräg von den Processus spinosi der vier ersten Brustwirbel, läuft schräg lateralwärts und nach unten, und inseriert sich an dem Margo vertebralis der Scapula, abwärts bis zum Angulus inferior, unterhalb des M. rhomboideus minor.

M. rhomboideus minor, kleinerer Rautenmuskel (Fig. 330), länglich rautenförmig und platt, entspringt von den Processus spinosi der beiden letzten Halswirbel, läuft schräg absteigend lateralwärts und inseriert sich am Margo vertebralis scapulae vom Anfange der Spina scapulae beginnend.

Beide Mm. rhomboidei sind häufig an ihrem Berührungsrande vereinigt; sie ziehen das Schulterblatt medianwärts und nach hinten gegen die Wirbelsäule hin, sowie nach oben.

299. 300. *M. levator scapulae,* Schulterblattheber (Fig. 299, 300 u. 330), ist länglich, nicht so platt wie die übrigen Muskeln dieser Schicht, sondern mehr rundlich; entspringt mit vier kurzen sehnigen Köpfen von den vier ersten Halswirbeln und zwar von den hinteren Höckern ihrer Processus transversi; steigt nach unten und lateralwärts hinab, und befestigt sich an den Angulus medialis scapulae. Hebt in Gemeinschaft mit den Mm. trapezius und rhomboidei das Schulterblatt in die Höhe; für sich allein hebt er nur den medialen Winkel, wobei das Acromion und Schultergelenk herabsinken. Ist das Schulterblatt befestigt, so dreht er den Hals und zieht ihn seitwärts.

334. *M. serratus posterior inferior,* unterer hinterer Sägemuskel (Fig. 334), ist breiter aber dünner als der folgende; entsteht mit dem M. latissimus dorsi

gemeinschaftlich und von diesem bedeckt vom hinteren Blatte der Fascia lumbodorsalis, in gleicher Höhe mit den beiden letzten Brust- und beiden ersten Lendenwirbeln, geht lateralwärts und etwas nach oben zu den vier untersten Rippen, an deren untere Ränder er mit vier breiten fleischigen Zacken sich heftet. Zieht diese Rippen lateralwärts und nach unten, erweitert beim Einatmen den unteren Teil des Thorax.

M. serratus posterior superior, oberer hinterer Sägemuskel (Fig. 334), platt, dünn, rautenförmig; von den Mm. rhomboidei bedeckt; entspringt mit diesen gemeinschaftlich, und vermittels einer kurzen Aponeurose, von den beiden untersten Hals- und beiden obersten Brustwirbeln; steigt schräg lateralwärts und nach unten herab, und befestigt sich mit vier Dentationen an die zweite bis fünfte Rippe. Zieht diese Rippen nach hinten und oben, erweitert den Thorax beim Einatmen. 334.

M. splenius cervicis, Bauschmuskel des Halses (Fig. 296, 330 u. 334), ist länglich, platt und schmal, bildet gewissermaassen den unteren Teil des folgenden, entspringt von den Processus spinosi des dritten und vierten bis fünften Brustwirbels; läuft anfänglich genau am lateralen Rande des M. splenius capitis, windet sich aber in der Mitte des Halses um den lateralen Rand und die vordere Fläche des letzteren medianwärts, und heftet sich mit zwei bis drei Zipfeln an die hinteren Höcker der Processus transversi der zwei bis drei obersten Halswirbel. Zieht den Hals rückwärts und lateralwärts und dreht den Atlas mit dem Kopfe; unterstützt also den M. splenius capitis. 296. 330. 334.

M. splenius capitis, Bauschmuskel des Kopfes (Fig. 296, 301, 330 u. 334), ist länglich viereckig und platt, aber ziemlich dick; entspringt von den Processus spinosi des dritten Halswirbels und der folgenden bis zum zweiten oder dritten Brustwirbel herab, so dass sein unteres Ende von den Mm. rhomboidei und serratus posterior superior bedeckt wird, verläuft schräg nach oben und lateralwärts und heftet sich, unmittelbar unter den Mm. trapezius und sternocleidomastoideus mit einem breiten halbmondförmigen sehnigen Rande an die Linea nuchae suprema oss. occipitalis und die Pars mastoidea oss. temporalis. Ist hauptsächlich der Antagonist des M. sternocleidomastoideus, wirken aber die Mm. sternocleidomastoidei und splenii beider Seiten zusammen, so unterstützen letztere den hinteren Ansatzteil der ersteren. Beide Mm. splenii capitis ziehen den Kopf gerade rückwärts und erheben das Gesicht; einer allein zieht den Kopf schräg rückwärts und dreht ihn, so dass das Gesicht nach oben und nach derjenigen Seite sieht, an welcher der Muskel wirkt. 296. 301. 330. 334.

Dritte Schicht.

M. sacrospinalis, der gemeinschaftliche Rückgratsstrecker (Fig. 336), ist ein langer vom Kreuzbein bis zum Halse und teilweise bis zum Kopfe reichender Muskel, und besteht aus mehreren Abteilungen, welche als selbständige Muskeln betrachtet werden können. Seine beiden Hauptteile sind die anfänglich zu einer 336.

gemeinschaftlichen Muskelmasse vereinigten Mm. iliocostalis lumborum, iliocostalis dorsi und longissimus dorsi; jeder derselben hat an seinem oberen Ende einen Anhang, vermittels dessen er zum Halse hinaufsteigt. Diese sind der M. iliocostalis cervicis und der M. longissimus cervicis, eine weitere Fortsetzung des letzteren zum Kopfe wird M. longissimus capitis genannt.

Die gemeinschaftliche dicke und starke Muskelmasse der Mm. iliocostalis lumborum, iliocostalis dorsi und longissimus dorsi ist in der Fascia lumbodorsalis wie in einer Scheide eingeschlossen, und entspringt zum Teil von den inneren Flächen ihrer Blätter, namentlich aber von der hinteren Fläche des Kreuzbeines, von der Crista iliaca und den Processus spinosi der Lendenwirbel. Der laterale in den M. iliocostalis übergehende Teil dieses Muskelbauches heftet sich im Aufsteigen an die Processus transversi der Lendenwirbel, der mediale in den M. longissimus dorsi sich fortsetzende Teil aber giebt dünne Zipfel an die Processus accessorii der Lendenwirbel ab, welche zum Teil sich bis zu den Processus mamillares erstrecken. Nahe unterhalb der zwölften Rippe spaltet sich der Bauch in die genannten Muskeln, welche, schmaler und dünner werdend, neben einander bis zum oberen Ende der Hinterseite des Thorax hinaufreichen.

336. Der *M. iliocostalis* (Fig. 336) zerfällt in drei Abteilungen: Mm. iliocostalis lumborum, iliocostalis dorsi, iliocostalis cervicis. — Der *M. iliocostalis lumborum* heftet sich mit einem stärkeren Muskelbündel an den unteren Rand der zwölften Rippe und mit acht langen schmalen dünnen Sehnen an die elfte bis vierte Rippe und zwar an deren Anguli. — Der *M. iliocostalis dorsi* entspringt, von den Sehnen des M. iliocostalis lumborum bedeckt, vor denselben von den oberen Rändern der zwölften bis siebenten Rippe mit kürzeren fleischigen Zacken, welche in ähnliche Sehnen übergehend, sich an die Anguli der siebenten bis ersten Rippe, an der zweiten und ersten in der Nähe ihrer Tubercula, sowie gewöhnlich an den Processus transversus des siebenten Halswirbels anheften. Von letzterem Bündel verborgen liegt ein Schleimbeutel hinter dem Tuberculum der ersten Rippe. — *M. iliocostalis cervicis.* Die obersten, mit vier bis sechs von der sechsten oder fünften bis zur dritten oder ersten Rippe entspringenden Fleischbündel vereinigen sich aber zu einem länglichen Muskelbauch, dem

335. 336. M. iliocostalis cervicis (Fig. 335 u. 336), welcher mit drei dünnen Sehnen an die Processus transversi des sechsten bis vierten Halswirbels sich befestigt, und lateralwärts an den M. scalenus posterior, mit welchem er oft verwachsen ist, grenzt.

M. longissimus, besteht aus den Mm. longissimus dorsi, longissimus cervicis und longissimus capitis.

336. 337. *M. longissimus dorsi,* Langmuskel des Rückens (Fig. 336 u. 337), nimmt im Aufsteigen noch einige dünne Ursprungsbündel auf, und zwar von den Processus transversi des ersten Lendenwirbels und mehrerer Brustwirbel, vom zwölften bis zum sechsten, jedoch nicht von allen diesen, und spaltet sich in eine Menge kurzer, spitzer, fleischiger und sehniger Zipfel, laterale Bündel und mediale Bündel des M. longissimus dorsi, von welchen die ersteren an

die hinteren Flächen und unteren Ränder der zehnten oder neunten bis fünften oder vierten Rippe, zwischen ihren Anguli und Tubercula, sich befestigen, die medialen aber an die Processus transversi aller Brustwirbel sich heften.

M. longissimus cervicis (Fig. 335 u. 337), Langmuskel des Halses, ist die unmittelbare Fortsetzung des M. longissimus dorsi, welcher von den Processus transversi der vier oder fünf oberen Brustwirbel und zwei letzten Halswirbel entspringt, und sich an die Querfortsätze des fünften bis zweiten oder ersten Halswirbels anheftet. — *M. longissimus capitis*, Langmuskel des Kopfes (Fig. 336 u. 337), ist länglich, dünn, schmal und platt; liegt an der medialen Seite des M. longissimus cervicis, und ist gewöhnlich mit ihm so eng verwachsen, dass er eine Fortsetzung desselben bildet, welche bis zum Kopfe hinaufreicht. Er entspringt mit zwei bis acht dünnen Zipfeln, bald höher, bald tiefer, zwischen dem dritten Halswirbel und dritten Brustwirbel, von den Processus transversi und articulares einiger oder aller dieser Wirbel; geht nach oben und lateralwärts, ist oft von Sehnenbündeln durchwachsen, wird dicker, und heftet sich mit einer starken Sehne an den hinteren Rand des Processus mastoideus. Beide Mm. longissimi capitis et cervicis ziehen den Hals und Kopf rückwärts; die derselben Seite allein rückwärts und nach ihrer Seite hin. 335. 337. 336. 337.

Der ganze M. sacrospinalis richtet die nach vorn gekrümmte Wirbelsäule auf, erhält sie gerade ausgestreckt oder krümmt sie nach hinten; wirkt nur einer allein, so zieht er die Wirbelsäule nach seiner Seite hin. Die Mm. iliocostalis lumborum, iliocostalis dorsi und longissimus dorsi wirken immer gemeinschaftlich, die Mm. iliocostalis cervicis und longissimus cervicis können auch für sich allein auf den Hals wirken.

M. spinalis, Dornmuskel, besteht aus den Mm. spinalis dorsi, spinalis cervicis und spinalis capitis.

M. spinalis dorsi, Dornmuskel des Rückens (Fig. 336), ist ein langer, größtenteils aus einzelnen dünnen Sehnenstreifen und wenigen Muskelbündeln bestehender Muskel, an den Seitenflächen der Processus spinosi liegend. Entspringt von den Dornfortsätzen der zwei oberen Lenden- und drei unteren Brustwirbel, geht am Processus spinosus des neunten Brustwirbels vorbei und setzt sich an die Processus spinosi des achten bis zweiten Brustwirbels. Er ist lateralwärts mit dem M. longissimus dorsi, nach vorn mit dem M. multifidus sehr genau verwachsen, bildet dadurch den Uebergang von der dritten zur vierten Schicht, und hilft die Wirbelsäule strecken. — *M. spinalis cervicis,* Dornmuskel des Halses (Fig. 336), ist dem vorigen ähnlich, aber kleiner und seine Bündel sind dünner. Er reicht meistens von dem siebenten Halswirbel aufwärts bis zum zweiten; entspringt von den Processus spinosi der unteren Halswirbel und heftet sich an die Processus spinosi des Epistropheus und des dritten bis vierten Halswirbels; ist überhaupt hinsichtlich seiner Grösse und der Zahl seiner Bündel und Befestigungen sehr verschieden und mit den benachbarten Muskeln vielfach verwachsen. Er streckt den Hals. 336.

M. spinalis capitis, Dornmuskel des Kopfes, besteht aus einigen Bündeln, die von Processus spinosi der Hals- und zuweilen der obersten Brustwirbel entspringen und sich dem M. semispinalis capitis anschliessen. In der Regel sind sie von letzterem nicht gesondert und werden alsdann als Ursprungszacken desselben bezeichnet.

M. semispinalis, Halbdornmuskel, besteht aus drei Muskeln, den Mm. semispinalis dorsi, semispinalis cervicis und semispinalis capitis. Sie entspringen von Processus transversi, verlaufen schräg aufsteigend und inserieren sich an Processus spinosi oder homologen Knochenteilen.

337. 338. *M. semispinalis dorsi,* Halbdornmuskel des Rückens (Fig. 337 u. 338), ist länglich und platt, zackig, wird von den Mm. longissimus dorsi und semispinalis capitis bedeckt; er entspringt von den Processus transversi des zehnten bis sechsten Brustwirbels und setzt sich an die Processus spinosi vom fünften Brustwirbel bis sechsten Halswirbel. Er ist von vielen Sehnenbündeln durchzogen und mit dem M. semispinalis cervicis sehr vollständig, andererseits auch mit dem M. spinalis dorsi verwachsen.

M. semispinalis cervicis, Halbdornmuskel des Nackens (Fig. 337 u. 338), ist etwas stärker als der M. semispinalis dorsi, ist weniger von Sehnenbündeln durchzogen als der letztere; entspringt mit sehnigen Köpfen von den Processus transversi des fünften bis ersten Brustwirbels und setzt sich an die Processus spinosi des fünften bis zweiten Halswirbels. — *M. semispinalis capitis,* Halb-

296. 335. 338. dornmuskel des Kopfes (Fig. 296, 335 u. 338), ein grosser, platter, ziemlich dicker Muskel, welcher im allgemeinen eine ungleich viereckige, längliche, nach unten zugespitzte Gestalt hat. Er entspringt mit vielen einzelnen Zipfeln von den Processus transversi, vom dritten Halswirbel an abwärts bis zum sechsten oder siebenten Brustwirbel, und vom Processus spinosi meistens des letzten Hals- und ersten Brustwirbels, steigt gerade aufwärts, und setzt sich mit einem convexen sehnigen Rande an das Planum nuchale bis zur Linea nuchae superior oss. occipitalis. Sein medialer Teil, der zweibäuchige Nackenmuskel, trennt sich schon am unteren Teile des Nackens von dem lateralen Teile, dem durchflochtenen Nackenmuskel; und besteht aus einem unteren und oberen und fleischigen Bauche, welche durch eine schmalere platte Zwischensehne verbunden werden; zuweilen hat er drei Bäuche und zwei Zwischensehnen. Auch der fleischige Bauch des lateralen Teiles ist von mehreren Sehnenfaserbündeln durchwachsen.

Die Mm. semispinales dorsi et cervicis beider Seiten strecken den oberen Teil der Wirbelsäule; der rechte oder linke allein beugt und dreht sie nach seiner Seite hin. Beide Mm. semispinales capitis ziehen den Kopf in gerader Richtung und sehr kräftig rückwärts; der Muskel einer Seite wendet das Gesicht nach der entgegengesetzten Seite.

Vierte Schicht.

337. 339. *M. multifidus,* vielgespaltener Rückenmuskel (Fig. 337 u. 339), besteht aus einer grossen Anzahl einzelner Muskelbündel, welche, von der hinteren Fläche

des Kreuzbeines an bis zum Epistropheus hinauf, vorzugsweise an die Quer- und Dornfortsätze geheftet sind; an den Kreuz- und Lendenwirbeln ist er am breitesten und dicksten, an den Brustwirbeln am schmalsten. Die Bündel sind schräg gerichtet, und zwar nähern sich die oberflächlichen längeren mehr der longitudinalen, die tieferen kürzeren mehr der transversalen Richtung. Von jedem Wirbel entspringt eine aus drei oder meistens vier Bündeln bestehende Abteilung des Muskels, welche in der Kreuzgegend von den Processus transversi, in der Lendengegend von den Processus accessorii, zum Teil auch von den Processus mamillares zusammen mit den Mm. intertransversarii, an der Brustwirbelsäule von den Processus transversi und den Ligamenta intertransversaria, am Halse von der hinteren Fläche der Processus articulares ihren Ursprung nimmt. In jeder Abteilung, von jedem Ursprungspunkte aus gehen die Bündel schräg aufwärts und medianwärts an die Processus spinosi der drei bis vier höher liegenden Wirbel, so dass das hinterste am meisten lateralwärts gelegene, oberflächlichste Bündel zwei oder drei Dornfortsätze überspringt, bevor es sich anheftet, das am meisten medianwärts und am tiefsten gelegene, aber an den zunächst höher liegenden Wirbel sich inseriert; indessen sind die Bündel der einzelnen von benachbarten Wirbeln entspringenden Abteilungen, indem sie neben einander hinlaufen, innig mit einander verwachsen.

Mm. rotatores (Fig. 340) zerfallen in die Mm. rotatores longi und Mm. rotatores breves. Es sind kleine, tief gelegene und mit dem M. multifidus verwachsene, teilweise sehnige Bündel. — Die *Mm. rotatores longi* entspringen vom oberen Rande eines Processus transversus, überspringen einen, seltener zwei Wirbel und inserieren sich medianwärts aufsteigend an den Ursprung eines Processus spinosus. — *Mm. rotatores breves.* Nur das tiefste am meisten medianwärts gelegene Bündel jeder Abteilung, welches an der hinteren Fläche und unteren Rand des Arcus und an die Wurzel des Processus spinosus des zunächst höher liegenden Wirbels sich inseriert, daher das kürzeste von allen ist und an den Brust- und untersten Halswirbeln eine nur wenig aufsteigende Richtung hat, ist in einer grösseren Strecke seines Verlaufes von den benachbarten Bündeln getrennt, jedoch auch noch mit ihnen verwachsen. Diese kurzen, tiefen, der Querrichtung sehr sich nähernden Bündel sind an den Brustwirbeln besonders deutlich und stark. 340.

Beide Mm. multifidi mit allen ihren Bündeln strecken, einer allein dreht die Wirbelsäule; die oberflächlichen Bündel üben mehr die erstere, die tieferen mehr die letztere Wirkung aus. Die Mm. rotatores können nur uneigentlich als solche bezeichnet werden, weil an den Brustwirbeln die Rotation der letzteren um die Längsaxe der Wirbelsäule ausserordentlich beschränkt ist; sie unterstützen jedoch die Mm. multifidi.

Mm. interspinales, Zwischendornmuskeln (Fig. 336, 340 u. 341), sind kleine Muskeln zwischen den Flächen und Rändern der Processus spinosi, vom Epistropheus an bis zum Kreuzbein, genau an den Ligamenta interspinalia liegend. An den Halswirbeln sind sie verhältnismässig stärker und fleischig, 336. 340. 341.

oft auch überzählig vorhanden. An den Brustwirbeln sind sie sehr schwach, grösstenteils sehnig, und fehlen oft an einer oder beiden Seiten; an den Lendenwirbeln sind sie stärker und teils fleischig, teils sehnig. Sie strecken die Wirbelsäule.

340. *Mm. intertransversarii,* Zwischenquerfortsatzmuskeln (Fig. 340), sind kleine kurze Muskeln zwischen benachbarten Processus transversi.

Zwischen den Lendenwirbeln, vom untersten Brustwirbel bis zum Kreuzbein, sind sie doppelt; es finden sich nämlich stärkere, breitere, fleischige *Mm. intertransversarii laterales* zwischen den Querfortsätzen, und schwache *Mm. intertransversarii mediales* zwischen den Processus accessorii, die zum Teil auch an die Processus mamillares geheftet sind. Beugen die Wirbelsäule lateralwärts.

An den Halswirbeln sind sie doppelt vorhanden als *Mm. intertransversarii anteriores* et *posteriores;* zwischen den Brustwirbeln fehlen mehrere derselben sehr häufig, oder sind sehnig und mit den Ligamenta intertransversaria verwachsen.

341. *M. rectus capitis posterior major,* grösserer hinterer gerader Kopfmuskel (Fig. 341), länglich dreieckig, entspringt vom Processus spinosus des Epistropheus, läuft schräg nach oben und lateralwärts und heftet sich an die Mitte der Linea nuchae inferior oss. occipitalis. Beide Muskeln ziehen das Hinterhaupt rückwärts, strecken den Kopf; einer allein mit dem zugleich wirkenden M. obliquus capitis inferior dreht den Kopf, wendet das Gesicht nach seiner Seite.

340. 341. *M. rectus capitis posterior minor,* kleinerer hinterer gerader Kopfmuskel (Fig. 340 u. 341), vom vorigen zum Teil bedeckt, mehr nach vorn und medianwärts liegend, ist kleiner und dreieckig; entspringt vom Tuberculum posterius atlantis und setzt sich an das mediale Ende der Linea nuchae inferior oss. occipitalis. Streckt den Kopf.

304. *M. rectus capitis lateralis,* seitlicher gerader Kopfmuskel (Fig. 304), kurz, platt, viereckig, ist als der oberste M. intertransversarius (posterior) zu betrachten. Entspringt vom Processus transversus atlantis, und heftet sich an die Basis des Processus jugularis oss. occipitalis, hinter dem Foramen jugulare. Neigt den Kopf lateralwärts.

341. *M. obliquus capitis superior,* kleiner oder oberer schräger Kopfmuskel (Fig. 341), dreieckig; entspringt von der Spitze des Processus transversus atlantis, steigt schräg nach oben und medianwärts, und setzt sich an das laterale Ende der Linea nuchae inferior oss. occipitalis. Zieht das Hinterhaupt rückwärts, auch wirkt er drehend dem folgenden entgegengesetzt.

M. obliquus capitis inferior, grosser oder unterer schräger Kopfmuskel (Fig. 341), ist länglich viereckig und rundlich; liegt lateralwärts neben dem M. rectus capitis posterior major; entspringt vom Processus spinosus des Epistropheus, läuft schräg lateralwärts und nach oben, und heftet sich an die hintere Fläche des Processus transversus atlantis. Dreht den Atlas und Kopf, wendet das Gesicht nach seiner Seite.

Fascia lumbodorsalis, Lendenrückenfascie. Die Oberfläche der ersten Schicht der Rückenmuskeln wird überhaupt von der Fascia superficialis überzogen; ausserdem findet sich aber die sehr starke Fascia lumbodorsalis vor, welche insbesondere die dritte Schicht einhüllt, und Ursprungsstellen für die erste und zweite Schicht abgiebt. Sie besteht aus einem hinteren, oberflächlichen, grösseren und dickeren Blatte, und einem vorderen, tiefer zwischen den Muskeln liegenden, kleineren und schwächeren Blatte. Das *hintere Blatt* (Fig. 329, 333 u. 334) ist mit seinem unteren Ende und medialen Rande geheftet an die Cristae sacrales und die Ligamente auf der hinteren Fläche des Kreuzbeines bis zum Cornu coccygeum herab, auch an das Lig. sacrotuberosum; an das Labium externum des hinteren Teiles der Crista iliaca, und an die Processus spinosi und das Lig. supraspinale der Lenden- und zehn unteren Brustwirbel. Sein lateraler Rand ist teils zwischen der Crista iliaca und der zwölften Rippe, an der Grenze der Regio abdominalis lateralis und Regio lumbalis ausgespannt, teils heftet er sich an die Anguli costarum, und geht unter den Mm. rhomboidei an den Margo vertebralis der Scapula und in die Fascien des Schulterblattes über. Oben reicht dieses Blatt bis zur hinteren Fläche des M. serratus posterior superior, verwächst mit dessen aponeurotischem Ursprunge und geht in die Fascia nuchae über; in der Kreuz- und Lendengegend liegt es nahe unter der Haut und ist hier sehr stark; weiter nach oben wird es von den Mm. latissimus dorsi, trapezius und rhomboidei bedeckt, und merklich dünner und durchsichtiger, es bekleidet genau die hintere Fläche des M. sacrospinalis. — Das *vordere Blatt* (Fig. 312) ist unten an das Labium internum der Crista iliaca und an das Lig. iliolumbale geheftet, mit dem medialen Rande an die Processus transversi der Lendenwirbel; reicht nach oben nur bis zur zwölften Rippe, und endigt zwischen dieser und dem Processus transversus des ersten Lendenwirbels mit einem bogenförmigen Rande, dem *Ligamentum lumbocostale* (Fig. 315); sein lateraler, zwischen der Crista iliaca und der zwölften Rippe ausgespannter Rand verwächst mit dem lateralen Rande des hinteren Blattes. Auf solche Weise bildet die Fascia lumbodorsalis mit den Knochen, an welche sie befestigt ist, einen vollständigen, ziemlich langen, dreieckigen Kanal, welcher in der Lenden- und Rückengegend die dritte und vierte Schicht der Muskeln einschliesst.

329. 333. 334.

312.

315.

Fascia nuchae. In der Nackengegend liegt unter den Mm. trapezius und rhomboidei, zwischen diesen und der zweiten Schicht, die einfache dünne Nackenfascie, welche an der Linea nuchae superior oss. occipitalis beginnt, am vorderen Rande des M. trapezius in das oberflächliche Blatt der Fascia colli übergeht, in der Mitte des Nackens aber mit der Fascie der anderen Seite verwächst, an die Processus spinosi der Halswirbel sich heftet, und auf solche Weise zur Bildung des Lig. nuchae beiträgt.

Musculi capitis.

Auf dem Schädelgewölbe liegt eine dünne Aponeurose, Galea aponeurotica capitis, an deren hinterem und vorderem Ende die Mm. occipitalis und frontalis sich befestigen. Letzterer nimmt die Seite der Stirn ein. Diese Muskeln mit der Galea zusammen werden als M. epicranius bezeichnet. Die übrig bleibenden Kopfmuskeln werden noch in Gesichtsmuskeln und Kaumuskeln eingeteilt. Am unteren Teile der Stirn und in der Augengegend vor der Augenhöhle liegen der M. orbicularis oculi, in der Augenhöhle selbst die eigenen Muskeln der Augenlider und des Augapfels.

Die Nase wird oben, lateralwärts und unten, so dass nur ihre Spitze frei bleibt, von den Nasenmuskeln umgeben, nämlich vom Caput angulare des M. quadratus labii superioris, den Mm. nasalis und depressor septi. Weiter unten in der Mundgegend bildet der M. orbicularis oris eine Vereinigungsstelle der meisten Gesichtsmuskeln; oberhalb des M. orbicularis oris in der Augen- und Wangengegend liegen das Caput infraorbitale des M. quadratus labii superioris, die Mm. zygomaticus und caninus; seitwärts in der Backengegend die Mm. risorius und buccinator; unter dem M. orbicularis oris in der Kinngegend die Mm. triangularis, quadratus labii inferioris und mentalis; alle diese, mit Ausnahme des letztgenannten, laufen gegen die Mundspalte hin und verbinden sich mit dem M. orbicularis oris. An der Seitenwand des Schädels, in der Schläfen- und Ohrgegend findet sich die starke Fascia temporalis; oberhalb, vor und hinter dem äusseren Ohre die Mm. auriculares superior, anterior und posterior; am Ohre selbst kleine eigene Muskeln desselben. Die Schläfengrube wird vom M. temporalis eingenommen. Der Raum zwischen dem Arcus zygomaticus, dem hinteren Teil des Oberkiefers und Unterkiefers und dem Processus pterygoideus oss. sphenoidalis wird von dem M. masseter, dem hinteren Teil des M. buccinator und den Mm. pterygoidei ausgefüllt: die ersteren beiden werden von der dünnen Fascia buccopharyngea überzogen, letztere von dem Ramus mandibulae verdeckt. Die Muskeln in der Regio submaxillaris an der unteren Seite des Gesicht sund Schädels bis zum Foramen occipitale magnum werden teils zu den Halsmuskeln gerechnet, teils gehören sie der Zunge, dem Gaumen, Schlundkopf und dem inneren Gehörorgan eigentümlich an. — Die Muskeln am hinteren Teile der Basis cranii wurden schon mit den Nackenmuskeln betrachtet.

286. 287. *M. epicranius,* Schädelhaubenmuskel, besteht aus der Galea aponeurotica und den Mm. occipitalis und frontalis. — Der *M. frontalis* (Fig. 286 u. 287) ist platt, dünn, nach unten schmaler; entspringt mit einem schmalen Bündel von der Nasenwurzel und breit oberhalb des Margo supraorbitalis von einem mit der Haut und dem Pericranium verbundenen fibrösen Streifen; breitet sich über dem Tuber frontale aus und geht in die Galea aponeurotica über.

296. *M. occipitalis,* Hinterhauptmuskel (Fig. 296), ist dünn, platt, viereckig, breiter als lang; entspringt von der Linea nuchae suprema oss. occipitalis, steigt aufwärts und verliert sich sehnig in der Galea aponeurotica.

Die Mm. frontalis und occipitalis spannen die Galea aponeurotica an, ziehen dieselbe und die Kopfhaut abwechselnd nach vorn und hinten; der Stirnmuskel runzelt die Stirnhaut mit horizontalen Querfalten.

287. *M. procerus,* Schlankmuskel der Nase (Fig. 287), ist ein nicht immer vorhandener, schlanker, dünner, von der Nasenwurzel bis zur Mitte des Nasenrückens herabsteigender Muskel. Entspringt von der Nasenwurzel, meist mit den Fasern des M. frontalis zusammenhängend, geht in die Nasenhaut über und zieht sie mit queren Falten in die Höhe.

Nasenmuskeln und Augenlidmuskeln.

M. nasalis, Nasenmuskel, besteht aus zwei Abteilungen, Pars transversa und Pars alaris. — Die *Pars transversa* (Fig. 290) entspringt von der Facies anterior des Oberkieferbeines, neben und hinter dem Nasenflügel, steigt gebogen hinter demselben aufwärts und nimmt noch Fasern auf, namentlich aus dem Caput angulare des M. quadratus labii superioris, und ist mit demselben, sowie mit der Pars alaris verwachsen. Die Pars transversa geht an die Seitenwand der knorpligen Nase, oberhalb des Nasenflügels, und erstreckt sich mit einer dünnen Aponeurose bis auf den Rücken der Nase, woselbst sie mit derselben Aponeurose der anderen Seite zusammenfliesst. — Die *Pars alaris* (Fig. 290) ist platt, länglich viereckig, wird von den Mm. orbicularis oris und quadratus labii superioris bedeckt und ist mit der weiter oben liegenden Pars transversa verwachsen. Die Pars alaris entspringt vom Jugum alveolare des Eckzahnes, geht gekrümmt aufwärts und medianwärts an die Haut und die Knorpel des hinteren Teiles des Nasenflügels, sowie an den hinteren Teil des Septum mobile nasi. Sie zieht diese Teile herab und verengert das Nasenloch in querer Richtung, während die Pars transversa die Nase oberhalb der Nasenflügel zusammendrückt. **290.**

M. depressor septi nasi, Nasenscheidewandmuskel (Fig. 290), ist platt und dreieckig. Er geht aus der oberflächlichen Lage des M. orbicularis oris in der Oberlippe hervor, und steigt medianwärts in die Höhe zum unteren Rande der Nasenscheidewand. Zieht die letztere und die Nasenspitze herab, verkürzt das Nasenloch in sagittaler Richtung. **290.**

M. orbicularis oculi, Augenringmuskel (Fig. 286—289). Dünn, platt, rund, scheibenförmig; liegt unter der Haut auf den Rändern der Augenhöhlen und in den Augenlidern, die Augenlidspalte umgebend. Entspringt vor der Fossa sacci lacrimalis von der oberen und unteren Fläche des Lig. palpebrale mediale, von der Pars nasalis oss. frontalis und dem Processus nasalis des Oberkieferbeines, und läuft oberhalb und unterhalb der Augenlidspalte gegen den lateralen Augenwinkel hin, woselbst seine Bündel durch Aneinanderlegen sich vereinigen und durchflechten. Man unterscheidet an ihm drei Abteilungen, die Partes palpebralis, orbitalis und lacrimalis. **286—289.**

Die *Pars palpebralis* (Fig. 288 u. 289) ist die im Centrum des Muskels befindliche, sie liegt unmittelbar unter der Haut der Augenlider selbst, und enthält dünnere, blassere, weniger gebogene Bündel; die den Augenlidrändern benachbarten Fasern verlaufen beinahe gerade. **288. 289.**

Die *Pars orbitalis* liegt auf den Rändern der Augenhöhle und besteht aus dickeren, röteren, stark gekrümmten Bündeln. Einige ihrer medialen Bündel gehen lateralwärts in die Haut der Augenbrauen über (Fig. 288 u. 289). Vom medialen und lateralen Rande der Pars orbitalis strahlen Fasern, die aus dem bogenförmigen Verlauf der übrigen tangential abweichen, nach unten divergierend in die Wangenhaut ein.

Die ringförmig-elliptisch angeordneten Bündel des ganzen Muskels kehren in Wahrheit nicht in sich selbst zurück, sondern durchflechten sich mit benachbarten des Muskels oder endigen zwischen solchen. Die Partes palpebralis und orbitalis zusammen schliessen die Augenlidspalte; befördern den Eintritt der Thränenflüssigkeit in die Thränenkanälchen; bei starker Contraction runzeln sie die Haut der Augenlider und üben gelinden Druck auf den Augapfel aus. Jene in die Haut der Augenbraue übergehenden Bündel der Pars palpebralis runzeln die Augenbraue und Stirn mit verticalen Längsfalten und ziehen die Augenbraue etwas herab.

Die *Pars lacrimalis* (Horneri) bildet einen nach Richtung und Function abweichenden Abschnitt (der daher früher als besonderer Muskel bezeichnet worden ist). Dieser kleine, länglich viereckige, platte Thränenteil oder Thränenmuskel (Fig. 288 u. 289) entspringt hinter dem Saccus lacrimalis von der Crista lacrimalis des Thränenbeines, sowie schräg vom Lig. palpebrale mediale, läuft hinter dem letzteren, zwischen dem Thränensack und der Caruncula lacrimalis nach vorn und lateralwärts. und endigt neben der Commissura palpebrarum medialis, indem er sich in zwei Bündel teilt, welche, an die Ductus lacrimales verlaufend, sich mit den Muskelfasern der Pars palpebralis verflechten und zu den Puncta lacrimalia gelangen. Die Pars lacrimalis zieht die medialen Enden der Augenlider nach hinten und medianwärts und taucht die Thränenpunkte tiefer in den Lacus lacrimalis.

288. 289.

Ohrschädelmuskeln.

Diese Ohrmuskeln werden zu den Gesichtsmuskeln gerechnet, weil sie mit ihnen und dem Platysma aus derselben Anlage beim Foetus hervorgehen; zu letzterer gehören auch die bei den Sinnesorganen abzuhandelnden eigenen Muskeln der Ohrmuschel. Über die Muskeln des inneren Ohres s. letzteres.

286. *M. auricularis anterior* (Fig. 286), vorderer Ohrmuskel, ein kleiner plattlänglicher Muskel, liegt über dem Arcus zygomaticus und unter dem folgenden. Entspringt von der Fascia temporalis und geht rückwärts zum vorderen Ende des Helix. Zieht das Ohr nach vorn.

286. 296. *M. auricularis superior,* oberer Ohrmuskel (Fig. 286 u. 296), ein dünner platter Muskel, mit bogenförmigem oberen Rande, ist oben breiter und dünner, unten schmaler und dicker. Er liegt oberhalb des Ohres auf der Fascia temporalis und der Galea aponeurotica, entspringt von beiden und heftet sich mit einer kurzen Sehne an die obere vordere (der Fossa triangularis entsprechende) Wölbung der hinteren Fläche des Ohrknorpels. Zieht das Ohr in die Höhe und nach vorn.

296. *M. auricularis posterior*, hinterer Ohrmuskel (Fig. 296), gewöhnlich zwei bis drei getrennte, kleine, längliche Muskelbündel hinter dem Ohre; entspringen von der äusseren Fläche der Pars mastoidea oss. temporalis, nahe oberhalb des Processus mastoideus, laufen horizontal nach vorn, und heften sich an der hinteren Fläche des Ohres an die der Concha entsprechende Wölbung. Ziehen das Ohr rückwärts, vertiefen die Concha.

Mundmuskeln.

M. orbicularis oris, Mundringmuskel (Fig. 290 u. 291), umgiebt als ein unpaarer länglicher breiter Ring die Mundspalte, und liegt zwischen der äusseren und inneren Hautplatte der Lippen, mit der ersteren sehr genau verbunden. Seine innere tiefere Lage besteht aus regelmässig und in concentrischen Ellipsen verlaufenden Fasern; die Fasern der äusseren oberflächlichen Lage verschlingen sich vielfach mit den Enden der von allen Seiten her zur Mundspalte laufenden Muskeln, verlaufen zum Teil vertical oder sagittal und strahlen in die Haut aus. Er schliesst den Mund, spitzt ihn zu durch verhältnissmässig stärkere Contraction der an den Mundwinkeln liegenden Fasern. 290. 291.

M. triangularis, Munddreieckmuskel (Fig. 286, 290 u. 291), platt und dreieckig; entspringt breit von der Basis und äusseren Fläche des Corpus mandibulae; steigt, das Foramen mentale bedeckend, aufwärts bis zum Mundwinkel, woselbst er, schmaler und dicker geworden, mit den Fasern des M. orbicularis oris, der Mm. risorius, caninus und zygomaticus sich vermischt. Zieht den Mundwinkel herab. 286. 290. 291.

M. transversus menti, querer Kinnmuskel (Fig. 297). Sehr häufig erstrecken sich vom hinteren Rande des M. triangularis ganz oberflächlich unter der Haut gelegene zarte Muskelbündel oder ein stärkerer Muskelbauch quer unter dem Kinn von einer Seite zur anderen. Erzeugt, wenn er vorhanden ist, bei fetten Individuen das sog. Doppelkinn. 297.

M. risorius, Lachmuskel (Fig. 286), platt, dünn, dreieckig; ist aus dem Platysma abzuleiten und liegt, wenn er gut entwickelt ist, oberflächlicher als die oberste Zacke des letzteren; ist aber mit seinem unteren breiteren Rande an die genannte Basis zwischen den Mm. masseter und triangularis und mit seinem lateralen Rande an die Fascia parotideomasseterica geheftet; steigt schräg, mit seinen oberen Fasern mehr horizontal, zum Mundwinkel hinauf, und verliert sich zugespitzt in der Haut desselben. Zieht ihn lateralwärts und bringt das Grübchen neben demselben beim Lachen hervor. 286.

M. zygomaticus, Jochbeinmuskel (Fig. 286 u. 290), länglich; entspringt von der Wangenfläche des Jochbeines, vom M. orbicularis oculi bedeckt; steigt schräg medianwärts zum Mundwinkel herab, woselbst er mit dem M. orbicularis oris und den Mm. caninus und triangularis sich vereinigt. Zieht den Mundwinkel schräg lateralwärts in die Höhe. 286. 290.

M. quadratus labii superioris, Oberlippenviereckmuskel (Fig. 286 u. 287), entspringt mit drei Köpfen. — Das *Caput zygomaticum* ist dünn, länglich, entspringt, wenn es vorhanden ist, von der Facies malaris oss. zygomatici und den Fasern des unteren Randes der Pars palpebralis des M. orbicularis oculi, läuft medianwärts vom M. zygomaticus zur Haut der Oberlippe und zum M. orbicularis oris herab; ist schwächer als der M. zygomaticus. — Das *Caput infraorbitale* ist platt und ungleich viereckig, oben breiter als unten; entspringt vom ganzen Margo infraorbitalis, woselbst es von der 286. 287.

Pars orbitalis des M. orbicularis oculi verborgen wird; steigt sodann herab, indem es vom lateralen Rande des Caput angulare zum Teil bedeckt wird, und verliert sich in dem M. orbicularis oris und an die Haut der Oberlippe. — Das *Caput angulare* liegt an der Seitenwand der äusseren Nase, entspringt schmaler und dicker von der Nasenwurzel, mit dem M. frontalis zusammenhängend, wird im Herabsteigen breiter und spaltet sich in zwei platte Lagen, von denen die mediale an die Knorpel und die Haut des hinteren Teiles des Nasenflügels, die laterale an die Haut und die Muskelsubstanz der Oberlippe geht. — Der M. quadratus labii superioris zieht die Oberlippe in die Höhe; mit dem medialen Teile seines Caput angulare auch den Nasenflügel, wodurch das Nasenloch erweitert wird.

286. 291. *M. quadratus labii inferioris,* Unterlippenviereckmuskel (Fig. 286 u. 291), platt, dünn, von rhombischer Gestalt; sein hinterer Teil wird vom vorigen bedeckt. Entspringt von der Basis mandibulae, zwischen der Protuberantia mentalis und dem Foramen mentale, steigt schräg medianwärts und nach vorn herauf, und vereinigt sich mit dem M. orbicularis oris in der Unterlippe; seine obere mediale Ecke reicht über die Medianlinie des Kinnes hinüber und kreuzt und vermischt sich mit derselben Ecke des Muskels der anderen Seite. Zieht die Unterlippe herab.

286. 290. *M. caninus* (Fig. 286 u. 290), Eckzahnmuskel, Aufheber des Mundwinkels; platt-länglich, entspringt aus der Fossa canina, wird von den Mm. zygomaticus und quadratus labii superioris bedeckt, steigt senkrecht zum Mundwinkel herab, woselbst er in den M. orbicularis oris sich verliert. Zieht den Mundwinkel gerade in die Höhe.

293. 294. *M. buccinator,* Backenmuskel (Fig. 293 u. 294), platt, ziemlich dünn, länglich viereckig, liegt zwischen dem Ober- und Unterkiefer in der Richtung von hinten nach vorn. Sein vorderer Teil neben dem Mundwinkel liegt oberflächlicher, von den Mm. caninus, zygomaticus, risorius und triangularis bedeckt; sein hinterer Teil aber tiefer, vom M. masseter und einem dicken Fettklumpen, dem Corpus adiposum buccae, verdeckt. Mit seinem hinteren Rande entspringt er von der Raphe pterygomandibularis der Fascia buccopharyngea zwischen Hamulus pterygoideus und dem hinteren Ende des Limbus alveolaris des Unterkiefers; mit dem oberen Rande von der Aussenfläche des Processus alveolaris des Oberkieferbeines, mit seinem unteren Rande von der Crista buccinatoria mandibulae, wenn sie vorhanden ist, oder an deren Stelle; der vordere Rand geht in den M. orbicularis oris und die übrigen am Mundwinkel endigenden Muskeln über. Seine äussere Fläche wird von der Fascia buccopharyngea, seine innere Fläche von der Mundschleimhaut überzogen; etwas vor und oberhalb seines Mittelpunktes enthält er eine neben dem dritten oberen Molarzahn beginnende Spalte zum Durchgange des Ductus parotideus. Er zieht den Mundwinkel stark lateralwärts; bei gänzlicher oder teilweiser Schliessung der Mundspalte aber drückt er die Backen an die Zahnreihen, verengert dadurch die Mundhöhle und wirkt auf solche Weise beim Kauen, Schlingen,

Spitzen des Mundes, Pfeifen, Ausspeien, Ausspritzen. Beim Blasen reguliert die Spannung seiner Fasern das Ausströmen der Luft.

Mm. incisivi labii superioris et *inferioris*, Schneidezahnmuskeln (Fig. 291 u. 293). Von den Juga alveolaria der lateralen Schneidezähne entspringt jederseits ein kleines Muskelbündel, welches die tiefere Lage des M. orbicularis oris an die genannten Juga anheftet, und die Lippen an die Zähne zu drücken vermag. 291. 293.

M. mentalis, Kinnmuskel (Fig. 290 u. 291), kurz, dick und kegelförmig; entspringt, von dem M. quadratus labii inferioris bedeckt, vom Jugum alveolare des unteren Eckzahnes, läuft medianwärts in dem Raume zwischen den beiden Mm. quadrati labii inferioris zum Kinn herab, fliesst hier mit dem der anderen Seite vermittels bogenförmiger Fasern zusammen, und geht in die Haut des Kinnes über, welche er aufhebt und runzelt. 290. 291.

Kaumuskeln.

M. masseter, Kaumuskel (Fig. 292), ist länglich viereckig, kurz, dick und sehr stark; liegt vor dem Ohre zwischen Arcus zygomaticus und Unterkiefer, hinten von der Gl. parotis, unten vom oberen Rande des Platysma, übrigens von der Fascia parotideomasseterica bedeckt. Er besteht aus zwei Schichten oder Portionen, welche beide vom Jochbogen entspringen. Die *äussere* längere und breitere Schicht entspringt vom unteren Rande des vorderen und mittleren Teiles des Arcus zygomaticus mit Sehnenbündeln, welche sich zackenförmig weit nach unten in den fleischigen Bauch erstrecken; läuft abwärts und etwas rückwärts und heftet sich sehnig an die laterale Fläche des Ramus, den hinteren Teil der Basis, und den Angulus mandibulae. Die *innere* kürzere Schicht kommt vom hinteren Teile des unteren Randes und der inneren Fläche des Arcus zygomaticus, läuft abwärts und etwas vorwärts und heftet sich, teils sehnig, teils fleischig, an die laterale Fläche des Ramus mandibulae, unter der Incisura mandibulae, und oberhalb der äusseren Schicht, welche die untere Hälfte der inneren verdeckt. Zieht den Unterkiefer in die Höhe, und zwar vermittels der äusseren Schicht zugleich etwas nach vorn, vermittels der inneren zugleich etwas nach hinten. 292.

M. temporalis, Schläfenmuskel (Fig. 293), ist platt, aber stark, in seinem oberen von einem bogenförmigen Rande umgebenen Teile breiter und dünner, unten schmaler und dicker. Liegt am Planum temporale und in der Schläfengrube, von der Fascia temporalis und dem Arcus zygomaticus bedeckt. Entspringt von der Linea temporalis inferior, dem Planum temporale, der medialen und vorderen Wand der Fossa temporalis, und von der inneren Fläche der Fascia temporalis; die Fasern laufen convergierend herab, und vereinigen sich in einer kurzen starken Sehne, welche an den Processus coronoideus mandibulae, namentlich an dessen Innenfläche sich heftet, denselben aber beinahe vollständig umgiebt, und an dessen vorderem Rande bis zum Ende der Linea obliqua mandibulae hinabreicht, und zwar an der Innenfläche, 293.

besonders am vorderen Rande des Processus coronoideus weiter hinab als an der Aussenfläche. Er zieht den Unterkiefer herauf, nähert ihn dem Oberkiefer, wirkt beim Beissen und Kauen.

294. 295. *M. pterygoideus internus,* innerer Flügelmuskel (Fig. 294 u. 295), länglich viereckig, dick und stark, jedoch schwächer als der M. masseter. Liegt an der medialen Seite des Ramus mandibulae, entspringt mit Muskel- und Sehnenfasern aus der ganzen Fossa pterygoidea und in der Regel mit einem schmalen Bündel vom Corpus maxillae, steigt schräg von oben nach unten, lateralwärts, sowie etwas nach hinten herab; und heftet sich, mit starken Sehnenbündeln durchwachsen, an die mediale Fläche des Ramus mandibulae, nach oben bis zum Foramen mandibulare, nach unten und hinten bis zur Basis und zum Angulus dieses Knochens hin. Beide Mm. pterygoidei interni ziehen den Unterkiefer in die Höhe und nach vorn, einer allein nach der entgegengesetzten Seite hin.

294. 295. *M. pterygoideus externus,* äusserer Flügelmuskel (Fig. 294 u. 295), ist kegelförmig, kleiner als der vorige und grösstenteils fleischig; liegt vor dem oberen Teile des M. pterygoideus internus in der Richtung von vorn nach hinten und zugleich lateralwärts, und kreuzt sich in schräger Richtung mit diesem Muskel; füllt grossenteils die Fossa infratemporalis aus. Entspringt breit und oft mit einer unteren und oberen getrennten Partie von der lateralen Fläche der Lamina lateralis des Processus pterygoideus, vom Processus pyramidalis oss. palatini und dem Tuber maxillare, von der Crista infratemporalis und der unteren Fläche der Lamina triangularis der Ala magna oss. sphenoidalis, und inseriert sich in der Fovea pterygoidea proc. condyloidei des Unterkiefers; einige Fasern der oberen Partie auch an die Bandscheibe des Kiefergelenkes. Diese Fasern ziehen den Discus articularis am Tuberculum articulare nach vorn. — Beide Mm. pterygoidei externi zusammen ziehen den Unterkiefer nach vorn, einer allein nach vorn und nach der entgegengesetzten Seite. Zusammenwirkend drehen die Mm. pterygoidei internus und externus jeder Seite den entgegengesetzten Processus condyloideus um eine verticale Axe.

286. *Galea aponeurotica capitis,* die Sehnenhaube (Fig. 286), eine breite, dünne, unpaare Aponeurose, bedeckt das Schädelgewölbe, hängt fester mit dem Unterhautbindegewebe und der Cutis, aber nur locker mit dem Pericranium zusammen: sie erstreckt sich von den Tubera frontalia bis zum vorderen Teile des Hinterhauptes und reicht seitwärts bis an die Lineae temporales superiores, woselbst sie mit den Fasciae temporales zusammenhängt.

Fascia buccopharyngea, wird von den Mm. masseter und pterygoideus internus bedeckt; ihr mittlerer Teil ist zwischen Hamulus pterygoideus und den hinteren Enden der Limbi alveolares, hinter den letzten Backenzähnen des Ober- und Unterkiefers, ausgespannt. Ihr vorderer Teil überzieht sehr genau die äussere Fläche des M. buccinator, woselbst das Corpus adiposum buccae in einer Grube zwischen letzterem Muskel und dem vorderen Rande des M. masseter gelegen ist; fliesst mit der Fascia parotideomasseterica zusammen, und verliert sich sehr verdünnt im Mundwinkel. Mit ihrem hinteren stärkeren und

mehr fibrösen Teile geht sie an der medialen Fläche des M. pterygoideus internus, woselbst sie durch das Lig. stylomandibulare verstärkt wird, über die Seitenwand des Pharynx bis zur hinteren Wand desselben; verbindet sich nach oben mit dem M. tensor veli palatini, durch welchen sie angespannt werden kann, und erstreckt sich nach oben bis zur Tuba auditiva und der Wurzel des Processus styloideus; nach unten und hinten fliesst sie mit dem tiefen Blatt der Fascia colli zusammen. Sie hilft die Seitenwand der Mundhöhle und des Pharynx bilden.

Die *Fascia parotideomasseterica* bedeckt die Gl. parotis und den M. masseter, hängt oben am Arcus zygomaticus mit der Fascia temporalis zusammen, hinten mit den sehnigen und knorpligen Teilen des äusseren Ohres, und unten an der Basis und dem Angulus mandibulae mit dem oberflächlichen Blatt der Fascia colli; vorn biegt sie sich über den vorderen Rand des M. masseter medianwärts, hüllt den Ductus parotideus ein, und vereinigt sich mit dem vorderen Teile der Fascia buccopharyngea.

Fascia temporalis, die Schläfenfascie (Fig. 292), ist sehr stark, fibrös, aus einem oberflächlichen und tiefen Blatt gebildet, welche nur von Bindegewebe, Fett und Gefässen getrennt werden. Sie ist zwischen dem Arcus zygomaticus, dem Processus zygomaticus ossis frontalis und der Linea temporalis oss. frontalis, sowie der Linea temporalis superior des Os parietale ausgespannt, hängt an den genannten Linien mit der Galea aponeurotica zusammen, und verschliesst die Schläfengrube nach aussen vollständig. 292.

Musculi ossis hyoidei.

Am Zungenbein inserieren sich eine grössere Anzahl von Muskeln, doch werden nur vier als eigentliche Zungenbeinmuskeln bezeichnet; es sind die Mm. digastricus, stylohyoideus, mylohyoideus, geniohyoideus.

M. digastricus, der zweibäuchige Kiefermuskel (Fig. 298, 299 u. 301), läuft im allgemeinen quer und etwas nach unten gebogen unter dem Unterkiefer. 298. 299. 301.

Der vordere Bauch, *Venter anterior,* ist kürzer aber stärker, platt, beginnt von der Zwischensehne (s. unten) und sehnig zum Teil von dem Corpus oss. hyoidei selbst, wird durch die hier stark entwickelte Fascia colli mit dem der anderen Seite genau verbunden, und geht vorwärts und aufwärts zur Fossa digastrica und Basis mandibulae, unterhalb der Spina mentalis.

Der hintere Bauch, *Venter posterior,* länger, länglich-rundlich, entspringt aus der Incisura mastoidea, läuft schräg nach vorn und unten zum Zungenbein, und geht in eine dünne runde Zwischensehne über. Diese wird durch einen von beiden Blättern der Fascia colli gebildeten sehnigen Streifen, welcher oft mehr ringförmig ist und eine dünne Schleimscheide enthält, an das Ende des Corpus und den Anfang des Cornu majus oss. hyoidei geheftet.

Er zieht den Unterkiefer herab, wenn das Zungenbein durch die dasselbe herabziehenden Muskeln fixiert ist. Im entgegengesetzten Falle zieht er das

Zungenbein nach oben, und zwar mehr nach hinten oder nach vorn, je nachdem sein hinterer oder vorderer Bauch allein wirkt. Die beiden Bäuche können sich gesondert contrahieren.

298—301. *M. stylohyoideus*, Griffelzungenbeinmuskel (Fig. 298—301), dünn, länglichrundlich, läuft nahe oberhalb und vor dem hinteren Bauche des M. digastricus und beinahe parallel mit demselben; entspringt sehnig von der Mitte des Processus styloideus, und inseriert sich an den vorderen Teil des Cornu majus, sowie das Ende des Corpus oss. hyoidei. Nahe vor seiner Insertion bildet er in der Regel eine knopflochähnliche Spalte, durch welche die Zwischensehne des M. digastricus läuft. Er zieht das Zungenbein aufwärts und rückwärts.

298. 300. 303. *M. mylohyoideus*, Kieferzungenbeinmuskel (Fig. 298, 300 u. 303), ist breit und platt, wird zum Teil von dem vorderen Bauche des M. digastricus, über welchem er liegt, von unten her bedeckt, und füllt den Raum zwischen Unterkiefer und Zungenbein hauptsächlich aus. Entspringt von der Linea mylohyoidea mandibulae, und zwar von der Spina mentalis an bis unterhalb des letzten Molarzahnes. Seine Fasern laufen convergierend, teils schräg, teils quer, zum Corpus oss. hyoidei, an dessen vorderer Fläche sie sich befestigen. Die medialen Ränder beider Mm. mylohyoidei vereinigen sich mit einander durch einen sehnigen Streifen in der Medianlinie, zwischen Kinn und Corpus oss. hyoidei, die lateralen Ränder liegen frei, abgesehen von ihrer Verbindung mit der Fascia colli. Er zieht das Zungenbein in die Höhe, oder, wenn dieses fixiert ist, den Unterkiefer herab.

302. 303. *M. geniohyoideus*, Kinnzungenbeinmuskel (Fig. 302 u. 303), ist länglichdreieckig und platt, liegt über dem M. mylohyoideus, durch welchen er von der unteren Seite her völlig verdeckt wird, dicht neben dem M. geniohyoideus der anderen Seite. Entspringt sehnig von der Spina mentalis, und setzt sich mit einem breiteren Rande an die Vorderfläche des Corpus oss. hyoidei. Zieht das Zungenbein nach vorn und oben oder den Unterkiefer herab.

Musculi colli.

Als Halsmuskeln werden die Muskeln an der vorderen und den lateralen Flächen des Halses bezeichnet. Sie zerfallen in eine oberflächliche und eine tiefe Schicht. Erstere liegt teils oberhalb des Zungenbeines in der Regio submentalis, submaxillaris und der Gegend der Fossa retromandibularis; teils unterhalb des Zungenbeines, zwischen diesem und dem Brustbein und den Knochen des Schultergürtels, vor dem Kehlkopfe, dem Pharynx, der Trachea und dem Oesophagus. Sie enthält auf jeder Seite zunächst unter den allgemeinen Bedeckungen das Platysma und unter diesem den M. sternocleidomastoideus; beide bedecken einen grossen Teil der übrigen Halsmuskeln. Oberhalb des Zungenbeines, zwischen diesem und dem Unterkiefer und der Basis cranii, finden sich die Zungenbeinmuskeln, nämlich die Mm. digastricus, stylohyoideus, mylohyoideus und geniohyoideus und ein grosser Teil der eigenen Muskeln der Zunge und des Pharynx. Unterhalb des Zungenbeines, zwischen diesem, dem Thorax und der Schulter, liegen die Mm. sternohyoideus, sternothyreoideus, thyreohyoideus und omohyoideus; ausserdem die besonderen Muskeln des Kehlkopfes zwischen den einzelnen Knorpeln desselben und die in den Wänden des unteren Teiles des Schlundkopfes befindlichen Muskeln. Die tiefe Schicht der Halsmuskeln liegt, von der oberflächlichen

Schicht, dem Kehlkopf, dem Pharynx, der Trachea und dem Oesophagus bedeckt, genau an der vorderen und lateralen Fläche der Wirbelsäule, lässt aber die Mitte des Lig. longitudinale anterius unbedeckt und ist an die Wirbel, an die Basis cranii und an die obersten Rippen geheftet. Sie enthält die Mm. longus capitis, rectus capitis anterior, longus colli und die Mm. scaleni anterior, medius und posterior.

Zwischen den Halsmuskeln zeigen sich auf jeder Seite zwei tiefere Muskelgruben. Die obere derselben, *Fossa carotica* (Fig. 281) genannt, ist dreieckig, mit nach unten gerichteter Spitze. Sie wird oben vom hinteren Bauche des M. digastricus, vorn und medianwärts vom vorderen Rande des oberen Bauches des M. omohyoideus, vom Kehlkopf und Pharynx, hinten von dem vorderen Rande des M. sternocleidomastoideus begrenzt und ihr Boden von den Mm. longus capitis und longus colli gebildet. Die untere Grube, *Fossa supraclavicularis major* (Fig. 281), liegt weiter nach hinten und unten, ist gleichfalls dreieckig, aber geräumiger und tiefer, wird indessen nach oben flacher; unten wird sie von der Clavicula, medianwärts vom hinteren Rande des M. sternocleidomastoideus, oben und lateralwärts vom unteren Bauche des M. omohyoideus begrenzt, und ihr Boden von der ersten Rippe, den Mm. scaleni, auch vom Plexus brachialis gebildet. Eine dritte viel kleinere Grube liegt medianwärts von der letztgenannten, es ist die dreieckige *Fossa supraclavicularis minor* zwischen den Ursprüngen des M. sternocleidomastoideus. Ihre Spitze liegt nach oben, die Basis des Dreieckes wird von der Extremitas sternalis claviculae gebildet. Am mittleren unteren Teile der Vorderfläche des Halses zeigt sich in der Regio suprasternalis eine vierte, unpaare, nach unten schmalere und tiefere Grube, *Fossa jugularis,* welche lateralwärts von den vorderen Rändern beider Mm. sternocleidomastoidei, nach unten von dem Ligamentum interclaviculare, nach hinten von den Mm. sternohyoidei und sternothyreoidei begrenzt wird.

281.

Oberflächliche Schicht.

Platysma, der Halshautmuskel (Fig. 286 u. 297), ist ein länglich-viereckiger, platter, sehr dünner Muskel an der Seitenfläche des Halses, welcher schräg vom Schlüsselbein bis in das Gesicht hinaufsteigt, und an seiner inneren Fläche mit dem oberflächlichen Blatte der Fascia colli, an seiner äusseren Fläche mit der Fascia superficialis und dem Panniculus adiposus genau verbunden ist. Er entsteht mit zerstreuten Bündeln unterhalb der Clavicula in der Haut der Brust- und vorderen Schultergegend, steigt schräg aufwärts und medianwärts über das Schlüsselbein an den Hals, dessen Regio mediana aber nicht von ihm bedeckt wird, und über den Unterkiefer, an dessen Basis er öfters adhäriert, in das Gesicht hinauf; woselbst seine Bündel zackig sich zerstreuen, und den unteren Rand der Glandula parotis, der Mm. masseter, triangularis und quadratus labii inferioris bedecken, und mit der Fascia parotideomasseterica und der Gesichtshaut sich verbinden. Seine obere mediale Ecke in der Kinngegend berührt die des Muskels der anderen Seite und durchkreuzt sich oft mit ihr. Er runzelt die Haut des Halses, und spannt das oberflächliche Blatt der Fasciae colli und parotideomasseterica an; seine am M. risorius medianwärts gelegenen Fasern ziehen auch den Mundwinkel herab.

286. 297.

M. sternocleidomastoideus, Brustschlüsselbeinmuskel (Fig. 296, 298 u. 299): ein starker, langer, plattrundlicher, zweiköpfiger Muskel, liegt unten mehr an der Vorderfläche, oben mehr an der Seitenfläche des Halses, von dem oberflächlichen Blatte der Fascia colli eingehüllt. Sein vorderer, mehr oberflächlich liegender Kopf, Brustbeinkopf, entspringt sehnig von der Vorder-

296. 298. 299.

fläche des Manubrium sterni, die Articulatio sternoclavicularis bedeckend; der hintere gleichfalls sehnige Kopf, Schlüsselbeinkopf, von der Extremitas sternalis claviculae; beide, anfänglich durch eine dreieckige, nach unten breitere Spalte, die Fossa supraclavicularis minor, getrennt, vereinigen sich zu einem plattrunden Bauche, und zwar gewöhnlich in der Mitte der Höhe des Halses, selten früher, zuweilen später. Der Brustbeinkopf ist mehr cylindrisch oder kegelförmig, der Schlüsselbeinkopf abgeplattet; letzterer liegt anfangs lateralwärts von ersterem. — In Wahrheit ist aber der Bau des Muskels viel complicierter, er besteht nämlich aus vier selbständig entspringenden und sich inserierenden Abteilungen, die immer vorhanden sind und stets gesondert werden können. Zwei entspringen vom Sternum; die eine ist gewöhnlich die stärkste aller Abteilungen, entsteht sehnig, läuft aufwärts und rückwärts, heftet sich an den lateralen Umfang des Processus mastoideus und die äussere Fläche der Pars mastoidea oss. temporalis. — Die zweite vom Sternum etwas weiter lateralwärts entspringende verläuft an der Oberfläche des Muskels und inseriert sich an das laterale Ende der Linea nuchae suprema. — Die dritte Abteilung ist dünn, sie kommt von der Extremitas sternalis claviculae, ebenfalls oberflächlich gelegen, vereinigt sich mit dem hinteren Rande der vorigen Abteilung und inseriert sich weiter medianwärts an die Linea nuchae suprema. — Die vierte Abteilung ist stärker, tiefer gelegen als die zweite und dritte, entspringt hinter der letzteren von der Clavicula, verwächst mit der ersten Abteilung und heftet sich teilweise mit ihr gemeinschaftlich an, grösstenteils aber schräg an die Spitze des Processus mastoideus.

Der vereinigte Muskelbauch steigt an der Seite des Halses schräg nach hinten hinauf, und heftet sich mit einer kurzen, starken, platten Sehne an den ganzen lateralen Umfang des Processus mastoideus oss. temporalis, und ebenfalls sehnig an das laterale Drittel der Linea nuchae suprema oss. occipitalis. Beide Mm. sternocleidomastoidei ziehen den Kopf gerade nach vorn, indem sie nicht das Hinterhauptsgelenk beugen, sondern die Halswirbelsäule nach vorn ziehen, mit dem hinteren Teil ihres Ansatzes aber ziehen sie den Kopf rückwärts; einer allein neigt den Kopf schräg nach vorn, das Gesicht nach der entgegengesetzten Seite aufwärts wendend. Bei aufgerichtet fixiertem Kopfe zieht er das Brustbein und das Schlüsselbein aufwärts.

298—301. *M. sternohyoideus,* Brustzungenbeinmuskel (Fig. 298—301), ist länglichplatt, liegt von allen Muskeln unterhalb des Zungenbeines am meisten nach vorn; mitunter berühren die medialen Ränder beider Mm. sternohyoidei einander beinahe. Entspringt von der hinteren Fläche des Manubrium sterni, des Brustbein-Schlüsselbeingelenkes, und zuweilen von derjenigen des ersten Rippenknorpels; steigt aufwärts und etwas medianwärts, und setzt sich verschmälert an den unteren Rand des Corpus oss. hyoidei. Zieht das Zungenbein herab.

298—301. *M. omohyoideus,* Schulterzungenbeinmuskel (Fig. 298—301), ein langer, schmaler, platter, zweibäuchiger Muskel. Der obere Bauch, *Venter superior,* hängt nach unten mit der dünnen platten Zwischensehne beider Bäuche

zusammen, steigt schräg nach oben und vorn zum Corpus oss. hyoidei hinauf, an dessen unterem Rande, lateralwärts neben dem M. sternohyoideus und dessen lateralen Rand von vorn her überlagernd, er sich inseriert. — Der untere Bauch, *Venter inferior,* entspringt vom oberen Rande des Schulterblattes, öfters auch vom Lig. transversum scapulae superius, vom M. trapezius bedeckt, läuft durch die Fossa supraclavicularis major, hinter und über der Clavicula und vor den Mm. scaleni, schräg nach vorn und oben und geht in die Zwischensehne über, die vom M. sternocleidomastoideus bedeckt wird, mit diesem sich kreuzt und mit der Fascia colli verwachsen ist. — Beide Mm. omohyoidei zusammen ziehen das Zungenbein herab; einer allein zieht dasselbe abwärts und nach seiner Seite, spannt die Fascia colli an, letztere auch in der Richtung nach aussen.

M. sternothyreoideus, Brustbeinschildmuskel (Fig. 300 u. 301), ist breiter, dünner und kürzer als der vorige, von welchem er grösstenteils bedeckt wird. Entspringt breit von der hinteren Fläche des Manubrium sterni und ersten Rippenknorpels, steigt gerade aufwärts und wird schmaler, reicht mit seinem medialen Rande bis an die Medianlinie des Halses, so dass er den der anderen Seite nahezu berührt, und setzt sich an die laterale Fläche der Seitenplatte (oder an deren Linea obliqua, wenn sie vorhanden ist) der Cartilago thyreoidea, welche er herabzieht. 300. 301.

M. thyreohyoideus, Schildzungenbeinmuskel (Fig. 298, 299, 301 u. 302), ist länglich-viereckig, platt und gewissermaassen eine Fortsetzung des M. sternothyreoideus; er entsteht teils unmittelbar aus dem oberen Ende des letzteren, teils von der lateralen Fläche der Seitenplatte (oder der Linea obliqua) der Cartilago thyreoidea, und geht aufwärts zum unteren Rande des Corpus und des Cornu majus des Zungenbeines. — Der M. sternothyreoideus allein zieht den Kehlkopf, der M. thyreohyoideus das Zungenbein herab, und nähert letzteres der Cartilago thyreoidea; vereint ziehen sie den ganzen Kehlkopf und das Zungenbein abwärts. Ist das Zungenbein durch die dasselbe aufwärts ziehenden Muskeln der Regio submaxillaris fixiert, so zieht der M. thyreohyoideus allein den Kehlkopf aufwärts und spannt das Lig. cricothyreoideum. 298. 299. 301. 302.

M. levator glandulae thyreoideae, Heber der Schilddrüse, ist ein mitunter vorkommendes schmales Muskelbündel, das am Zungenbein entspringt oder aus dem M. thyreohyoideus hervorgeht und sich am Isthmus oder an einem Seitenlappen der Schilddrüse inseriert.

Tiefere Schicht.

M. longus colli, der lange Halsmuskel (Fig. 304 u. 305), ist dünn, platt, länglich dreieckig, oben und unten zugespitzt; sein medialer Rand ist gerade und glatt, die lateralen Ränder sind gezackt. Liegt weiter medianwärts als der M. longus capitis, und wird von ihm zum Teil bedeckt; reicht in ziemlich gerader Richtung vom dritten Brustwirbel bis zum Atlas hinauf. Der mediale gerade Teil des Muskels entspringt von den Körpern der drei obersten Brustwirbel und der drei untersten Halswirbel und befestigt sich mit vier Zipfeln an 304. 305.

die Körper des fünften bis zweiten Halswirbels, von welchen der oberste zum Epistropheus gehende der stärkste ist. — Der obere schräge Teil des Muskels entspringt mit vier Zipfeln von den vorderen Höckern der Processus transversi des sechsten bis dritten Halswirbels, läuft schräg nach oben und medianwärts, fliesst mit dem grösseren geraden Teil zusammen und verstärkt diesen, heftet sich aber hauptsächlich an das Tuberculum anterius atlantis. — Der untere schräge Teil entspringt zusammen mit dem geraden Teil, verläuft schräg lateralwärts und nach oben und heftet sich mit zwei fleischig-sehnigen Zipfeln an die vorderen Höcker der Processus transversi des siebenten und sechsten Halswirbels. Alle Zipfel sind dünn und sehnig. — Er beugt die Halswirbel und dreht sie etwas, so dass die Processus transversi, an welche er geheftet ist, weiter nach vorn gelangen, der obere laterale Teil des Muskels hilft auch den Hals seitwärts beugen.

300. 301. 304. 305. *M. longus capitis,* langer Kopfmuskel (Fig. 300, 301, 304 u. 305), ist lang, schmal und dreieckig, an seinem unteren Ende sehr schmal und spitz, am oberen Ende breiter und dicker. Liegt an der Vorderseite der Halswirbelsäule, entspringt mit vier sehnigen Zipfeln von den vorderen Höckern der Processus transversi des dritten bis sechsten Halswirbels, verläuft nach oben und etwas medianwärts und befestigt sich sehnig in einem Eindrucke an der unteren Fläche der Pars basilaris oss. occipitalis. Beugt den Kopf nach vorn und dreht ihn nach seiner Seite.

M. rectus capitis anterior, vorderer gerader Kopfmuskel (Fig. 304), ist kurz und viereckig, vom vorigen grossenteils bedeckt; entspringt von der vorderen Fläche der Massa lateralis und des Processus transversus des Atlas, steigt vor dem Hinterhauptgelenk etwas schräg medianwärts herauf, und befestigt sich an die Pars basilaris des Hinterhauptbeines und die Synchondrosis petrooccipitalis. Beugt den Kopf nach vorn.

Mm. scaleni, Rippenhalter, sind dreieckige, unten breitere, nach oben zugespitzte Muskeln, welche von den Halswirbeln zu den beiden ersten Rippen hinabsteigen, und entweder den Hals lateralwärts und nach vorn beugen, oder die beiden ersten Rippen in die Höhe ziehen und halten. Gewöhnlich finden sich drei solcher Muskeln, M. scalenus anterior, medius und posterior, nicht ganz selten aber auch ein überzähliger, nämlich ein M. scalenus minimus, zwischen dem vorderen und mittleren M. scalenus.

299—301. 304. 306. *M. scalenus anterior,* vorderer Rippenhalter (Fig. 299—301, 304 u. 306), ist länglich dreieckig, liegt vor und neben den Mm. longus colli und longus capitis, mehr lateralwärts als diese; entspringt sehnig mit drei Zipfeln von den vorderen Höckern der Processus transversi des vierten bis sechsten Halswirbels, verläuft abwärts und vorwärts und heftet sich sehnig an den oberen Rand und die vordere Fläche der ersten Rippe, namentlich an deren Tuberculum scaleni, wenn dieses vorhanden ist.

M. scalenus medius, mittlerer Rippenhalter (Fig. 299—301, 304 u. 306), ist stärker als der vorige, liegt hinter ihm und mehr lateralwärts; entspringt

mit sieben Zipfeln von den vorderen Höckern der Processus transversi aller Halswirbel, hinter den Zipfeln der Mm. longus capitis, longus colli und scalenus anterior und setzt sich breit an den oberen Rand und die äussere Fläche der ersten Rippe.

M. scalenus posterior, hinterer Rippenhalter (Fig. 299—301, 304 u. 306), ist der kleinste von diesen drei Mm. scaleni und liegt weiter nach hinten, gewöhnlich mit dem M. scalenus medius verwachsen. Entspringt mit zwei bis drei Zipfeln von den Processus transversi des fünften bis siebenten Halswirbels, und geht an den oberen Rand der zweiten Rippe. 299—301. 304. 306.

M. scalenus minimus, kleinster Rippenhalter (Fig. 306), ist ein selbständig werdendes Bündel des M. scalenus medius, er ist kleiner als die anderen drei Mm. scaleni, entspringt von den vorderen Höckern der Processus transversi des siebenten und sechsten Halswirbels, verläuft zwischen den Mm. scalenus anterior und medius, weiter unten zwischen der A. subclavia und dem Plexus brachialis zur ersten Rippe, verbindet sich auch mit der Fascia endothoracica und der Pleurakuppel.

Fascia colli, Fascie des Halses (Fig. 307). Die Halsmuskeln werden nicht allein von einer unter der Haut gelegenen Bindegewebsschicht überzogen, sondern noch enger von einer festeren eigenen Fascie umhüllt, welche am unteren Teile des Halses stärker, und an den meisten Stellen in ein oberflächliches und ein tiefes Blatt gespalten ist. Diese Blätter sind am Zungenbein und am Larynx mit einander verwachsen, an anderen Stellen wiederum mehrfach gespalten, und bilden durch diese Anordnung um einzelne Muskeln vollständige Scheiden. Auf dem *oberflächlichen* Blatte liegt das Platysma, an dessen Rändern und innerer Fläche dieses Blatt sich nach oben über die Fossa carotica, über die Mm. digastricus, mylohyoideus, die Gl. submaxillaris und die Basis mandibulae bis in das Gesicht erstreckt, und mit der Fascia parotideomasseterica zasammenfliesst, auch über die Aussenfläche des M. sternocleidomastoideus bis in die Gegend hinter dem Ohre hinaufreicht. Weiter unten überzieht es die Mm. sternohyoideus, sternothyreoideus, thyreohyoideus und den oberen Bauch des M. omohyoideus, umhüllt den M. sternocleidomastoideus, ist zwischen dem hinteren Rande dieses Muskels und dem vorderen Rande des M. trapezius ausgespannt, bedeckt die Fossa supraclavicularis major und endigt am Lig. interclaviculare und dem oberen Rande des Schlüsselbeines. — Das *tiefe* Blatt geht oben auf dem Boden der Fossa carotica, an der inneren Seite der durch diese Grube laufenden grossen Gefässe, der Mm. digastricus und stylohyoideus und der Gl. submaxillaris, aber unmittelbar an der äusseren Fläche des M. mylohyoideus, bis zur Linea mylohyoidea mandibulae hinauf, verbindet sich mit den Ligg. stylomandibulare und stylohyoideum und der Fascia buccopharyngea. Unten reicht es bis zur ersten Rippe, überzieht die Mm. scaleni und überhaupt den Boden der Fossa supraclavicularis major, umhüllt den unteren Bauch des M. omohyoideus, an dessen Zwischensehne es genauer geheftet ist und den es mit dem mittleren Dritteil der Clavicula verbindet; geht an der inneren Fläche des M. sternocleidomastoideus nach vorn und ist daselbst von dem oberfläch- 307.

lichen Blatt durch ein mehr oder weniger starkes, hinter den grossen Gefässen der Fossa carotica beginnendes Fettpolster geschieden. Nach hinten hängt es zwischen den M. trapezius und den tiefer gelegenen Nackenmuskeln mit der Fascia nuchae zusammen. Nach vorn geht das tiefe Blatt, das häufig stellenweise schwächer ist als das oberflächliche, an der inneren Fläche des M. sternothyreoideus, vor der Schilddrüse und Luftröhre, bis zur hinteren Fläche des Manubrium sterni und des ersten Rippenknorpels herab, woselbst es mit der Membrana sterni zusammenhängt, die Thymus bekleidet und in den Herzbeutel sich verliert.

307. *Fascia praevertebralis* (Fig. 307). Vor der Wirbelsäule liegt am Halse noch eine dünne Fascie, die weniger fest ist als die Fascia colli, und als praevertebrale Fascie bezeichnet wird. Sie überzieht die Mm. longi capitis und colli, sowie das Lig. longitudinale anterius, hängt auch mit den Processus transversi von Halswirbeln zusammen.

Musculi thoracis.

Die Brustmuskeln bedecken in den Regiones sternalis, mammales und pectorales laterales die vordere Wand und die Seitenwände der Thorax, lassen nur die Mitte des Sternum frei und verbinden teils die Schultern und Oberarme mit dem Thorax, teils füllen sie die Räume zwischen den Rippen aus. Zu den ersteren gehört auf jeder Seite der M. pectoralis major, welcher die anderen grossenteils bedeckt; die Mm. subclavius, pectoralis minor und serratus anterior, zu den letzteren die Mm. intercostales externi und interni. An der hinteren oder inneren Fläche der vorderen Wand des Thorax liegt nur ein einziger selbständiger Muskel, der M. transversus thoracis.

M. sternalis kommt nur bei 2 — 3 % der Körperhälften, einseitig oder auch beiderseitig vor. Es ist ein schmaler, länglicher, dünner Muskel, der vor der Pars sternocostalis des M. pectoralis major herabläuft und durch sehnige Verbindungen mit letzterem, häufiger aber mit dem M. sternocleidomastoideus derselben oder aber der entgegengesetzten Seite, zuweilen dagegen mit dem M. rectus abdominis zusammenzuhängen pflegt. Er scheint ein Rudiment eines bei Säugetieren vorkommenden oberflächlichen Brustmuskels zu sein.

308. *M. pectoralis major,* grosser Brustmuskel, ist breit und platt, aber dick und stark, dreieckig; liegt im allgemeinen quer vor der vorderen Wand des Thorax sowie vor der Achselhöhle und besteht aus drei Abteilungen, der Partes clavicularis, sternocostalis und abdominalis. Er entspringt mit seinem medialen stark gekrümmten Rande von der vorderen Hälfte der Clavicula, der vorderen Fläche des Sternum und des zweiten bis siebenten Rippenknorpels. Sämtliche Fasern laufen convergierend lateralwärts; die des oberen Teiles des Muskels, der *Pars clavicularis* (Fig. 308), welche bis nahe vor der Insertion von dem mittleren Teil getrennt bleibt, gehen lateralwärts und nach unten; die Fasern des mittleren und unteren Teiles, der *Pars sternocostalis,* sind länger und gehen teils quer, teils (Fig. 316) nach oben und lateralwärts.

316. 317. Die *Pars abdominalis* (Fig. 316 u. 317) ist ein schmaler, musculöser oder sehniger Streifen, welcher mit mehreren Zipfeln von der Vagina m. recti abdominis und dem M. obliquus externus abdominis herkommt.

Der obere Rand des Muskels ist schwach convex, der untere concav und breiter. In der Nähe des Oberarmes wird der Muskel (Fig. 343) beträchtlich schmaler und dicker, sein unterer Rand rollt sich um, die Fasern der Pars clavicularis und Pars sternocostalis kreuzen sich in schräger Richtung und gehen in eine starke breite Sehne über (Fig. 309), welche an ihrem lateralen Ende sich in ein stärkeres vorderes und dünneres hinteres Blatt teilt. Von diesen befestigt sich das erstere an die Crista tuberculi majoris und verbindet sich mit dem Ansatz des M. deltoideus, schickt auch von ihrem unteren Rande viele Fasern zur Fascia brachii. Die obersten von der sechsten bis siebenten Rippe stammenden Fasern des hinteren Blattes der Sehne überbrücken senkrecht aufsteigend den Sulcus intertubercularis humeri und gelangen teilweise bis in die Schultergelenkkapsel und an die Tubercula majus und minus; die meisten Fasern des genannten Blattes vereinigen sich in querer Richtung mit der Sehne des M. latissimus dorsi, um die Hohlkehle des genannten Sulcus auszukleiden. 343. 309.

Der medianwärts gelegene Beginn der Sehne bildet infolge der erwähnten Umrollung eine nach oben offene, lateralwärts durch die einfach gewordene Fortsetzung der Sehne spitzwinklig geschlossene, mit Binde- und Fettgewebe ausgefüllte Spalte. Das vordere der sie begrenzenden Sehnenblätter stammt grösstenteils von der Pars clavicularis, das hintere von der Pars sternocostalis: ersteres ist meist beträchtlich schmaler oder niedriger als das hintere. Je weiter abwärts die Bündel des letzteren Teiles entspringen, um so weiter aufwärts inserieren sie sich am Humerus. — Der M. pectoralis major adduciert in Gemeinschaft mit den Mm. latissimus dorsi und teres major den Oberarm: für sich allein zieht er ihn medianwärts, den etwas erhobenen Arm auch nach vorn, legt ihn vor den Thorax und rollt ihn etwas nach innen, hilft also bei der Pronation; er spannt auch die Fascia brachii an.

M. pectoralis minor, der kleine Brustmuskel (Fig. 310), ist dreieckig, platt, von den Mm. pectoralis major und deltoideus bedeckt; entspringt in der Regio mammalis von den äusseren Flächen und oberen Rändern der dritten bis fünften Rippe mit drei Dentationen; geht nach oben und lateralwärts, wird schmaler und heftet sich mit einer kurzen Sehne an die Spitze des Processus coracoideus. Zieht die Schulter nach vorn herab; bei befestigter Schulter hebt er die Rippen, von welchen er entspringt. 310.

M. subclavius, Unterschlüsselbeinmuskel (Fig. 310). Ein kleiner, plattrunder, in seiner medialen Hälfte halbgefiederter Muskel, vom Schlüsselbein und der Pars clavicularis des M. pectoralis major bedeckt. Er entspringt von einer glatten Furche an der unteren Fläche der Clavicula, so dass sein laterales Ende an das Lig. coracoclaviculare grenzt; steigt nach vorn herab und setzt sich, von dem Lig. costoclaviculare umfasst, mit einer zugespitzten plattrunden Sehne an den ersten Rippenknorpel. Presst die Extremitas sternalis claviculae gegen das Sternum, fixiert sie dadurch im Sternoclaviculargelenk; bei gehobener und befestigter Schulter hebt er die erste Rippe. Daher wird sein Ursprung mitunter als Insertion aufgefasst und umgekehrt. 310.

308. 310. 311. 316. 317. 343. *M. serratus anterior,* vorderer Sägemuskel (Figg. 308, 310, 311, 316, 317 u. 343). Ein grosser, platter, ungleich viereckiger Muskel, dessen vorderer Rand und unterer Rand länger als der obere und hintere sind. Liegt an der Seitenwand des Thorax, vorn von den Mm. pectorales major und minor, hinten vom M. latissimus dorsi und dem Schulterblatt, unten nur von der Haut bedeckt. Der vordere längste Rand ist convex und gezackt, und reicht unten weiter nach vorn als oben; dieser entspringt mit neun bis zehn fleischigen Zacken von der äusseren Fläche der acht bis neun obersten Rippen; die zweite und dritte Zacke kommen beide von der zweiten Rippe. Die Fasern des Muskels laufen in querer Hauptrichtung convergierend um die Seitenwand des Thorax nach hinten, zwischen der hinteren Wand des letzteren und dem M. subscapularis, und gehen in den kürzeren hinteren sehnigen Rand über, welcher sich an den unteren Winkel und den ganzen Margo vertebralis der Scapula heftet. Die untersten Fasern gelangen nach vorn von den nächst oberen zur Insertion am unteren Ende dieses Margo. Der Muskel zieht letzteren und namentlich den Angulus inferior des Schulterblattes nach vorn und unten oder drückt letzteres an den Thorax oder hindert es, sich von letzterem zu entfernen. Wenn die Scapula durch die Mm. trapezius, rhomboidei und levator scapulae in die Höhe gezogen ist, so zieht er die Rippen kräftig nach aussen und oben und erweitert den Thorax bei der Inspiration.

340. *Mm. levatores costarum* (Fig. 340). Sie werden als Mm. levatores costarum longi und Mm. levatores costarum breves unterschieden. — *Mm. levatores costarum longi,* lange Rippenheber, länglich dreieckig, finden sich nur an den drei bis vier untersten Rippen, und bedecken die kurzen Rippenheber. Sie entspringen von den Processus transversi, überspringen die abwärts zunächst gelegene Rippe und heften sich an die auf jene folgende, und zwar weiter lateralwärts als die Mm. levatores costarum breves. — *Mm. levatores costarum breves,* kurze Rippenheber, zwölf an Zahl, sind kurz und dreieckig, entspringen von den Spitzen der Processus transversi des siebenten Halswirbels und der Brustwirbel mit Ausnahme des zwölften, und setzen sich an den oberen Rand der zunächst tiefer liegenden Rippen zwischen ihren Tubercula und Anguli. — Die Mm. levatores costarum stossen an die hinteren Enden der Mm. intercostales externi, mit welchen sie meistens verwachsen sind; sie heben die Rippen in die Höhe.

312. 319. 337. Die *Mm. intercostales,* Zwischenrippenmuskeln (Fig. 312, 319, 337), sind kurze platte schräge Muskeln, welche die elf Spatia intercostalia ausfüllen, und die jeweiligen unteren an die oberen Rippen heranziehen; sie zerfallen in externi und interni.

Mm. intercostales externi, äussere Zwischenrippenmuskeln, entspringen von den äusseren Flächen der Rippen sehr nahe an ihren unteren Rändern, sind mit zahlreichen Sehnenfasern durchwebt, und steigen schräg nach vorn und unten zu den oberen Rändern der folgenden Rippen herab, und zwar besonders schräg an ihrem hinteren Teile; sie reichen von den Tubercula der Rippen, woselbst sie mit den Mm. levatores costarum zusammenhängen, bis zu den

lateralen Enden der Rippenknorpel. Zwischen den letzteren werden sie von dünnen sehnigen Streifen, den Ligg. intercostalia externa, ersetzt. Sie ziehen die Rippen in die Höhe und sind daher Inspirationsmuskeln.

Mm. intercostales interni, innere Zwischenrippenmuskeln, sind kürzer und von den vorigen bedeckt, entspringen von den unteren Rändern und inneren Flächen der Rippen und Rippenknorpel, nach innen von den Sulci costarum, welche Furchen daher zwischen beiden Intercostalmuskeln sich befinden. Sodann steigen sie schräg in der Richtung nach unten und hinten zu den oberen Rändern der folgenden Rippen herab, und kreuzen sich also mit den äusseren Zwischenrippenmuskeln; sie erstrecken sich von den Anguli costarum bis zum Sternum. Zwischen den untersten Rippen überspringen einzelne Bündel dieser Muskeln die eine oder andere Rippe, um sich an die zweitfolgende zu heften. Sie führen die Rippen abwärts und sind Exspirationsmuskeln, falls sie von den Mm. intercostales externi getrennt wirken können.

Mm. subcostales, Unterrippenmuskeln (Fig. 312), werden einzelne unbeständige Muskelbündel genannt, welche an den inneren Flächen der Rippen, von der einen Rippe zur nächsten oder zweitnächsten, sich erstrecken, also eine Rippe überspringen. Sie kommen in ihrer Wirkung mit den inneren Intercostalmuskeln überein. **312.**

M. transversus thoracis, querer Brustmuskel (Fig. 313), ist platt und dünn. Entspringt mit einer dünnen Aponeurose von der hinteren Fläche des Corpus sterni sowie vom Processus xiphoideus, steigt aufwärts und lateralwärts und setzt sich mit fleischigen Zacken an die inneren Flächen des dritten bis sechsten Rippenknorpels. Zieht die Rippen bei der Exspiration herab; ist häufigen Varietäten unterworfen. **313.**

Diaphragma, das Zwerchfell, ist ein unpaarer, breiter, platter, in der unteren Oeffnung des Thorax ausgespannter Muskel. Seine obere convexe Fläche ist der Brusthöhle und der Wirbelsäule zugewendet; die untere ausgehöhlte bildet die obere und einen Teil der hinteren Wand der Bauchhöhle. Der mittlere Teil des Zwerchfelles ist sehnig, der Umfang fleischig; von vorn nach hinten ist es in der Mitte am schmalsten, nach den Seiten hin breiter; sein Querdurchmesser ist der längste; hinten reicht es tiefer herab als vorn. Die höchste Wölbung des Zwerchfelles steht bei Erwachsenen parallel mit dem oberen Rande des Mittelstückes der siebenten Rippe, oder mit dem Knorpel der fünften, reicht aber an der rechten Seite etwas höher hinauf, als an der linken; rechterseits dem Zwichenraum zwischen viertem und fünftem, linkerseits zwischen fünftem und sechstem Rippenknorpel entsprechend.

Es besteht, wie gesagt, aus einem musculösen und einem sehnigen Teil, dem Centrum tendineum. Der musculöse Teil zerfällt in den Lendenteil, Rippenteil und Brustbeinteil. Ersterer bildet den hinteren, letztere den vorderen und die Seitenteile des Zwerchfelles; beide hängen ununterbrochen zusammen, laufen mit allen ihren Bündeln gegen das Centrum tendineum hin, und gehen in die Sehnenfasern desselben über. Die *Pars lumbalis,* der Lendenteil (Fig. 314 u.

314. 315. 315), entspringt auf jeder Seite mit drei Zipfeln oder Schenkeln von den oberen Lendenwirbeln und dem untersten Brustwirbel, steigt aufwärts und vorwärts und verliert sich in die hinteren Ränder der Mitte und der Seitenlappen des Centrum tendineum. Die medialen Schenkel, *Crura medialia,* sind die längsten und stärksten, entspringen sehnig von der vorderen Fläche des vierten oder dritten Lendenwirbelkörpers und der Fibrocartilago intervertebralis zwischen beiden, werden im Aufsteigen fleischig und weichen aus einander, so dass sie vor den obersten Lendenwirbeln eine unpaare längliche Spalte, den Aortenschlitz, *Hiatus aorticus* (Fig. 315), zwischen sich lassen. Vor dem zwölften Brustwirbel vereinigen sie sich durch Kreuzung in der Länge von einigen Centimetern, wobei der rechte Schenkel gewöhnlich hinter dem weit schwächeren linken liegt, weichen alsdann abermals aus einander, um eine zweite lange Spalte, den Speiseröhrenschlitz, *Hiatus oesophageus,* zu bilden; oberhalb desselben vereinigen sie sich wiederum und verlieren sich in dem hinteren Rande des mittleren Teiles des Centrum tendineum. Die mittleren Schenkel, *Crura intermedia,* entspringen auf jeder Seite schmal und spitz von der vorderen Fläche des Körpers des zweiten Lendenwirbels. Die lateralen Schenkel, *Crura lateralia,* sind breiter und kürzer und kommen von der vorderen und Seitenfläche des Körpers und vom Processus transversus des ersten Lendenwirbels; beide auf jeder Seite vereinigen sich mit dem medialen Schenkel, unter einander und mit dem Rippenteil, und gehen in die hinteren Ränder der Seitenlappen des Centrum tendineum über. Die linken Schenkel sind schwächer und kürzer, indem sie gewöhnlich um einen halben oder ganzen Wirbel höher entspringen als die rechten, und der laterale daher auch vom letzten Brustwirbel kommt.

Jedes Crus laterale überbrückt mit einem sehnigen, zwischen Corpus und Processus transversus des ersten Lendenwirbels gelegenen Rande, *Arcus lumbocostalis medialis* (Halleri) den M. psoas major. Ein zweiter lateraler Sehnenstreifen, *Arcus lumbocostalis lateralis* (Halleri), durch welchen die Verbindung des Crus laterale mit der Pars costalis hergestellt wird, überbrückt den M. quadratus lumborum.

Der Rippenteil, *Pars costalis* (Fig. 314), entspringt fleischig und dick von der inneren Fläche der zwölften Rippe, vom Lig. lumbocostale der Fascia lumbodorsalis, lateralwärts neben dem lateralen Rande des M. quadratus lumborum und von der inneren Fläche der Knorpel der sechs untersten Rippen vermittels mehrerer Zacken, die mit denen der Mm. transversus abdominis und transversus thoracis zusammenhängen. Die mittleren vorderen Fasern sind kurz und laufen gerade nach hinten, die seitlichen sind länger, und strahlen convergierend medianwärts von vorn nach hinten, und von hinten nach vorn zum Centrum tendineum hin, in welchem sie endigen.

313. Der Brustbeinteil, *Pars sternalis* (Fig. 313), ist der schwächste, er entspringt mit dünnen Bündeln von der hinteren Fläche des Processus xiphoideus.

314. *Centrum tendineum* (Fig. 314), der sehnige Teil des Diaphragma, besteht aus weissen, stark glänzenden, von den Rändern gegen die Mitte convergieren-

den Fasern, welche von anderen geraden und gekrümmten durchkreuzt werden. Er liegt nicht genau in der Mitte, sondern etwas weiter nach vorn und hat eine dreigelappte, einem Kleeblatt ähnliche Gestalt. Sein hinterer Rand ist concav, der vordere bogenförmig ausgeschweift; der vordere Lappen ist der breiteste, der linke gewöhnlich der schmalste und kürzeste. Am hinteren Rande des rechten Lappens, ziemlich nahe vor der Wirbelsäule, findet sich eine weite, rundlich viereckige Oeffnung, *Foramen venae cavae* (Fig. 315), deren hinterer Umfang etwas tiefer liegt, als der vordere, und häufig von Muskelfasern mitgebildet wird. 315.

Bei der Zusammenziehung des Diaphragma steigen sein mittlerer Teil, namentlich die oberen musculösen Partieen der Pars costalis herab, die Wölbung wird dadurch flacher, die Brusthöhle weiter, die Bauchhöhle enger; es ist daher der hauptsächlichste Inspirationsmuskel und befördert durch Verengerung der Bauchhöhle und Herabpressen der Baucheingeweide die Forttreibung und Ausstossung des Inhaltes des Darmkanales, der Harnblase und des Uterus.

Fascia pectoralis. Die äussere Fläche der Mm. pectoralis major und serratus anterior wird von einer sehr dünnen *Fascia superficialis* überzogen, ausserdem aber von einer eigenen Muskelfascie, der Fascia pectoralis (Fig. 344). 344.

Fascia coracoclavicularis. Ausser diesen beiden Fascien findet sich am oberen Teile der vorderen Brustwand die stärkere Fascia coracoclavicularis. Dieselbe beginnt an der Clavicula und der ersten Rippe, hängt hier mit der Fascia colli zusammen, hüllt den M. subclavius ein und füllt die *Fossa infraclavicularis*** (s. Mohrenheimi s. *Trigonum deltoideopectorale*) aus, nämlich den dreieckigen vertieften Raum zwischen den Mm. pectoralis major und deltoideus, welcher unterhalb der Clavicula breiter ist, und von da aus in schräger Richtung gegen den Oberarm schmaler und flacher wird. In der Fossa infraclavicularis ist diese Fascie am stärksten, überzieht nach unten den M. pectoralis minor, erstreckt sich seitwärts zum Processus coracoideus und steigt zu den Insertionen der Mm. pectoralis major und deltoideus herab, woselbst sie in die Fascia axillaris sich verliert.

Musculi abdominis.

Die Bauchmuskeln sind sehr breite, platte oder platt längliche Muskeln, welche den Raum zwischen dem unteren Rande des Thorax und dem Becken ausfüllen, und auf diese Weise die lange vordere Wand und die kürzeren Seitenwände der Bauchhöhle bilden, und gemeinschaftlich mit der Wirbelsäule die hintere Bauchwand zusammensetzen.

Annulus umbilicalis, Nabelring (Fig. 317). Beim Foetus ist der Nabel offen, für die Aa. und V. umbilicales, welche die Verbindung zwischen Kind und Mutter herstellen. Nach der Geburt bildet sich eine mit der Haut verwachsene eingezogene Narbe, der Nabel, Umbilicus, und wenn man die Narbenmasse wegnimmt, so stellt man eine rundliche Nabelöffnung wieder her, die ringförmig von Sehnenfasern der Linea alba eingefasst und Nabelring genannt wird. 317.

Linea alba, die weisse Linie (Fig. 316, 317 u. 324). In der Mitte der vorderen Bauchwand findet sich ein sehr starker sehniger Streifen, die Linea alba, welche der Wirbelsäule gegenüber vom Processus xiphoideus zur Symphysis oss. pubis herabläuft. In der Nabelgegend 316. 317. 324.

ist sie breiter, und hier sind die Sehnenfasern derselben, welche die wie gesagt beim Foetus vorhandene Öffnung des Nabelringes umgeben, mit den Resten des Nabelstranges und der äusseren Haut verwachsen. Unterhalb des Nabels wird die Linea alba beträchtlich schmaler, aber dicker, vereinigt sich innigst mit dem Lig. pubicum superius und dem Faserknorpel der Symphysis oss. pubis, und wird hier an ihrer hinteren Fläche durch ein kurzes dreieckiges
328. Band, *Adminiculum lineae albae* (Fig. 328), verstärkt, welches breit vom oberen Rande der Symphysis oss. pubis entspringt, und mit seiner Spitze in die Linea alba sich verliert. Neben der Linea alba liegen zu beiden Seiten die Mm. recti abdominis, jeder in eine starke sehnige Scheide, Vagina m. recti abdominis, eingeschlossen, welche mit der Linea alba und den Aponeurosen der seitlichen Bauchmuskeln in unmittelbarer Verbindung steht, und einen eigenen kleinen Spannmuskel, M. pyramidalis, enthält. Die Seitenwand des Bauches wird von drei platten seitlichen Bauchmuskeln, den Mm. obliquus externus, obliquus internus und transversus abdominis zusammengesetzt; diese laufen von den Rippen, der Fascia lumbodorsalis und der Crista iliaca aus zur Vagina m. recti abdominis hin, verbinden sich mit dieser durch breite Aponeurosen, und reichen vermittels derselben bis zur Linea alba, die wesentlich aus einer Verflechtung und teilweisen Durchkreuzung ihrer Sehnenfasern sich zusammensetzt; nach unten vereinigen sie sich durch einen starken sehnigen Streifen, das Lig. inguinale, mit den Fascien der Hüft- und Schenkelmuskeln. Zu beiden Seiten der Wirbelsäule, den Mm. recti gegenüber, liegen die Mm. quadrati lumborum, und bilden mit den Lendenwirbeln die hintere Bauchwand, welche durch die Fasciae lumbodorsales und die Rückenmuskeln verstärkt wird. Die obere Wand der Bauchhöhle ist das Zwerchfell, unten geht die Bauchhöhle in die Beckenhöhle über, und wird durch die Muskeln des Dammes, insbesondere durch die Mm. levatores ani und die Fascia pelvis, und durch die Organe verschlossen, welche, von dieser Fascie und den genannten Muskeln umfasst, im Beckenausgange liegen.

Die äussere Fläche der Vagina m. recti abdominis und der seitlichen Bauchmuskeln wird von der *Fascia superficialis* überzogen, welche in der Regio hypogastrica und inguinalis besonders stark entwickelt ist, und von hier zum Oberschenkel ununterbrochen hinabsteigt. An der inneren Fläche der Bauchwände liegt eine ähnliche dünne bindegewebige Ausbreitung, die Fascia transversalis.

321. *M. rectus abdominis*, Längsmuskel des Bauches (Fig. 321). Sehr lang und platt, oben breiter und dünner, unten schmaler und dicker: entspringt mit drei breiten fleischigen Zacken von den vorderen Flächen des fünften, sechsten und siebenten Rippenknorpels, des Processus xiphoideus, und von den Ligg. costoxiphoidea, zuweilen auch noch vom achten Rippenknorpel; hängt lateralwärts mit dem M. obliquus externus abdominis, nach oben häufig mit dem Ursprunge des M. pectoralis major vom fünften oder sechsten Rippenknorpel durch einzelne Muskelbündel oder sehnige Streifen zusammen, und steigt neben der Linea alba gerade abwärts. In diesem Laufe wird er durch kurze sehnige Inscriptionen in mehrere Bäuche geteilt; jene Zwischensehnen, *Inscriptiones tendineae* (Fig. 321), gehen in Gestalt schmaler gezackter Querstreifen durch die ganze oder halbe Breite des Muskels. Gewöhnlich finden sich vier solcher Zwischensehnen; die erste, einige Centimeter unterhalb des Ursprunges, geht meistens nur durch die mediale Hälfte des Muskels; die zweite und dritte, letztere in der Höhe oder dicht oberhalb des Nabels, gehen durch die ganze Breite desselben; die vierte unterhalb des Nabels aber nur durch seinen lateralen Rand. Sie werden vorzugsweise auf der vorderen Fläche des Muskels sichtbar. Das untere, schmalere Ende des Muskels spaltet sich in einen lateralen

breiteren und einen medialen schmaleren sehnigen Schenkel. Ersterer (Fig. 319) 319. setzt sich an den oberen Rand der Symphysis oss. pubis und des medialen Endes des Ramus superior oss. pubis; letzterer (Fig. 321) steigt bis zur Mitte 321. der vorderen Fläche der Symphysis oss. pubis herab, kreuzt sich mit dem der anderen Seite, und schickt einzelne Fasern zum Lig. suspensorium penis oder clitoridis und auch zur Fascia pectinea.

Ligamentum suspensorium penis s. clitoridis, Aufhängeband des Penis (Fig. 319) 319. oder der Clitoris, ist ein dreieckiges nach unten zugespitztes unpaares Band; es liegt hinter dem Fettpolster des Mons pubis, reicht von der vorderen Fläche der Symphysis oss. pubis zum Dorsum des Penis oder der Clitoris abwärts, nimmt zahlreiche Sehnenfasern von den medialen Ansatzschenkeln der beiden Mm. recti abdominis und von den Crura superiora der subcutanen Leistenringe beider Seiten auf. Es enthält viel elastisches Gewebe, verwächst mit der Fascie des Penis und hält die Wurzel des letzteren vor der Symphysis oss. pubis fest.

Ligamentum fundiforme penis, Schleuderband des Penis (Fig. 317), ist ein 317. hauptsächlich aus elastischem Gewebe bestehender Faserzug, welcher weiter oben, als das Lig. suspensorium penis zu beiden Seiten der Linea alba aus der Fascia superficialis sich entwickelt und sich unterhalb des Penis mit zwei Schenkeln in der Wurzel des Scrotum verliert.

Vagina m. recti abdominis, Scheide des geraden Bauchmuskels (Fig. 319 319. u. 320), besteht aus einem vorderen und hinteren Blatte, welche die vordere und hintere Fläche des M. rectus abdominis überziehen, an ihren Seitenrändern sich vereinigen und vermittels derselben medianwärts mit der Linea alba, lateralwärts mit den Aponeurosen der seitlichen Bauchmuskeln eng verbunden sind. Sie bestehen aus queren und schrägen starken Sehnenfasern, welche einander durchkreuzen. Das vordere Blatt beginnt dünn auf dem unteren Ende des Sternum und giebt der Portio abdominalis des M. pectoralis major ihren Ursprung. Im Herabsteigen wird es schmaler und stärker, ist von den Muskelfasern des M. rectus abdominis durch Bindegewebe getrennt, mit dessen Inscriptiones tendineae aber fest verwachsen, und endigt an der vorderen Fläche der Symphysis oss. pubis, woselbst es sich in zwei Blätter spaltet, die den M. pyramidalis einschliessen. Das hintere, im allgemeinen schwächere Blatt beginnt an der hinteren Fläche der Rippenknorpel und des Processus xiphoideus, liegt lockerer an der hinteren Fläche des M. rectus abdominis, sowie dessen Inscriptionen, wenn solche durch seine ganze Dicke gehen, und reicht nur bis zur Mitte zwischen Nabel und Symphysis oss. pubis, woselbst es mit einem bogenförmigen Rande, *Linea semicircularis* (Douglasi) endigt.

M. pyramidalis, Pyramidenmuskel des Bauches (Fig. 318 u. 324), ist 318. 324. länglich dreieckig, platt und schmal, liegt in dem vorderen Blatt der Vagina m. recti abdominis; entspringt vom oberen Rande der Symphysis oss. pubis, steigt nahe an der Linea alba aufwärts, und verliert sich mit seiner Spitze in dem medialen Rande der Vagina m. recti, welcher mit der Linea alba verwachsen ist. Spannt die Fascie und die Linea alba an. Fehlt nicht selten.

316. 317. 329. 331. *M. obliquus externus abdominis,* äusserer Schrägmuskel des Bauches (Fig. 316, 317, 329 u. 331), ist breit, platt, ungleich viereckig, vorn beträchtlich länger als hinten. Er entspringt mit seinem oberen schräg nach hinten herabsteigenden Rande von den äusseren Flächen der fünften bis zwölften Rippe vermittels acht fleischiger Dentationen, welche sich zwischen die Dentationen des M. latissimus dorsi und die unteren Zacken des M. serratus anterior einschieben. Von diesen Ursprüngen an laufen die obersten Muskelfasern beinahe horizontal nach vorn, die übrigen schräg nach unten und vorn. Seine innere Fläche wird oben von den betreffenden Intercostalmuskeln durch lockeres Bindegewebe getrennt. Mit seinem hinteren kürzesten Rande grenzt der Muskel an den vorderen Rand des hinteren Blattes der Fascia lumbodorsalis, und ist mit dieser gewöhnlich durch einige Sehnenstreifen verbunden. Mit seinem unteren Rande heftet er sich an das Labium externum cristae iliacae, ungefähr von der Mitte der Crista an bis zur Spina iliaca anterior superior, von hier an bis zum Tuberculum pubicum bildet er das Lig. inguinale. Der vordere längste Rand geht in eine starke, aus Querfasern gebildete Aponeurose über, welche mit dem vorderen Blatte der Aponeurose des M. obliquus internus abdominis zum vorderen Blatte der Vagina m. recti abdominis verschmilzt und von dem Knorpel der sechsten Rippe und dem Processus xiphoideus bis zum oberen Rande der Symphysis oss. pubis hinabreicht. Das untere Drittel dieser Aponeurose in der Regio hypogastrica und inguinalis ist breiter und dreieckig, hängt lateralwärts und nach unten mit dem Lig. inguinale zusammen; ihr unterstes plattes Faserbündel, Crus superius annuli inguinalis subcutanei genannt, steigt noch tiefer an der vorderen Fläche der Symphysis oss. pubis herab, durchkreuzt sich mit dem der anderen Seite und den medialen Schenkeln der Mm. recti abdominis, und schickt Fasern zum Lig. suspensorium penis oder clitoridis, sowie zur Fascia pectinea derselben und der entgegengesetzten Seite.

319. 331. 332. *M. obliquus internus abdominis,* innerer Schrägmuskel des Bauches (Fig. 319, 331 u. 332), ist platt und ungleich viereckig, wird vom vorigen vollständig bedeckt und durch eine dünne Bindegewebsschicht von ihm abgegrenzt. Er entspringt mit seinem unteren und hinteren Rande, und inseriert sich mit seinem oberen und vorderen Rande. Der untere Rand entsteht von der Linea intermedia cristae iliacae, von der Spina iliaca anterior superior, und von der hinteren Fläche und dem hinteren scharfen Rande des Lig. inguinale; der hintere kurze Rand von den vereinigten Blättern der Fascia lumbodorsalis. Von diesen Ursprüngen an laufen die Fasern schräg nach vorn und oben. Die kürzeren, von der Fascia lumbodorsalis stammenden steigen aufwärts und befestigen sich mit drei fleischigen Zacken an die unteren Ränder der zwölften bis zehnten Rippe. Die längeren von der Crista iliaca entsprungenen Fasern laufen divergierend sämtlich vorwärts und grösstenteils schräg aufwärts: die unteren vom Lig. inguinale entspringenden kürzeren Fasern aber horizontal gegen die Vagina m. recti abdominis hin, und bleiben in der Inguinalgegend länger fleischig, als die des M. obliquus externus. Alle diese Fasern gehen

endlich in eine kurze breite Aponeurose über. Diese ist oben an die hintere Fläche des zehnten und neunten Rippenknorpels geheftet; vorn aber gelangt sie in der vorderen Bauchwand zum lateralen Rande der Vagina m. recti abdominis, spaltet sich bis zur Linea semicircularis herab in ein vorderes und hinteres Blatt, und geht vermittels derselben in das vordere und hintere Blatt der Vagina m. recti abdominis (Fig. 321) über. Hingegen unterhalb (Fig. 322) der Linea semicircularis von dieser bis zur Symphysis oss. pubis abwärts, verliert sie sich ungespalten nur in dem vorderen Blatte der Vagina m. recti abdominis. Der untere dünne Rand des Muskels in der Inguinalgegend ist nicht allein mit dem Lig. inguinale, von welchem er entspringt, verbunden, sondern auch mit dem unteren Rande des hinter ihm liegenden M. transversus abdominis fest verwachsen; der Teil desselben, welcher von dem hinteren scharfen Rande des Lig. inguinale und dessen Insertion an der Crista oss. pubis entspringt, ist aus Muskel- und Sehnenfasern gemischt, und liegt unmittelbar hinter dem subcutanen Leistenringe, so dass eine Stelle, die Zwischenschenkelfläche desselben, zwischen den Schenkeln des subcutanen Leistenringes sichtbar ist (Fig. 326). 322.

M. cremaster, Hodenhebemuskel (Fig. 326). Beim Manne geht von dieser Stelle ein schwaches Muskelbündel ab und aus dem subcutanen Leistenringe hervor. Dies ist der mediale Ursprung des M. cremaster, und weiter lateralwärts, ein paar Centimeter von der Spitze des subcutanen Leistenringes entfernt, löst sich ein stärkeres Muskelbündel, der laterale Ursprung des M. cremaster, von dem unteren Rande des M. obliquus internus ab und dringt aus dem subcutanen Leistenringe hervor. Beide Bündel vereinigen sich durch Verschlingung ihrer Fasern zu dem dünnen platten M. cremaster, welcher mit dem Samenstrange bis zum Hoden herabsteigt. — Beim Weibe gehen, anstatt des M. cremaster, nur einzelne schwache Muskelfasern an das Lig. teres uteri. 326.

M. transversus abdominis, Quermuskel des Bauches (Fig. 313, 321 u. 332). Vom vorigen bedeckt, läuft er in querer Richtung von den Rippen, aus der Lendengegend, vom Os ilium und vom Lig. inguinale gegen die Vagina m. recti abdominis hin. Er entspringt fleischig von der inneren Fläche der Knorpel der sechsten bis zwölften Rippe, mittels einer Aponeurose von der Vereinigung der beiden Blätter der Fascia lumbodorsalis, und teils sehnig, teils fleischig vom Labium internum cristae iliacae und der hinteren Fläche und dem hinteren Rande des Lig. inguinale, woselbst er fest mit dem unteren Rande des M. obliquus internus verwachsen ist. Oben fliesst er meistens mit dem M. transversus thoracis und dem Zwerchfell zusammen. Seine Muskelbündel endigen, früher als die des M. obliquus internus, in einer von oben nach unten herablaufenden, lateralwärts convex gekrümmten Linie, *Linea semilunaris* (Spigeli, Fig. 324), in welcher sie ziemlich plötzlich in eine breite Aponeurose, Aponeurosis m. transversi, übergehen, die bis zur Linea semicircularis in das hintere Blatt der Vagina m. recti abdominis, und von da an bis zur Symphysis oss. 313. 321. 332. 324.

pubis in das vordere Blatt dieser Fascie sich verliert. Der untere Rand schickt meistens einige Fasern zum lateralen Ursprunge des M. cremaster. Hinter dem Annulus inguinalis subcutaneus ist seine Aponeurose mit dem hinteren scharfen Rande des Lig. inguinale und dessen Insertion am Pecten oss. pubis und mit dem M. obliquus externus verwachsen.

314. 315. 333. 371.

M. quadratus lumborum, viereckiger Lendenmuskel (Fig. 314, 315, 333 u. 371), ist länglich viereckig, platt aber dick, unten breiter als oben, liegt unmittelbar vor dem vorderen Blatte der Fascia lumbodorsalis neben den Lendenwirbeln, mit welchen er die hintere Bauchwand bildet. Er besteht aus zwei Abteilungen. Der hintere Teil entspringt vom Labium internum cristae iliacae und vom Lig. iliolumbale, befestigt sich vermittels einzelner starker, von der hinteren Fläche des Muskels ausgehender Zipfel an die unteren Ränder der Querfortsätze des vierten bis ersten Lendenwirbels, und mit einem breiteren Ende an den unteren Rand des medialen Abschnittes der letzten Rippe. — Die vordere Abteilung ist mit der hinteren innig durchflochten; sie entspringt von den Processus transversi des fünften bis zweiten oder ersten Lendenwirbels und ihre Bündel heften sich, einen oder mehrere Wirbel überspringend, an den Querfortsatz des ersten Lendenwirbels und den unteren Rand des medialen Abschnittes der letzten Rippe bis an den Körper des zwölften Brustwirbels hinanreichend. Der Muskel zieht die letzte Rippe herab, und biegt den Lendenteil der Wirbelsäule lateralwärts.

Die Bauchmuskeln bilden im allgemeinen die nachgiebigen musculös-sehnigen Wände der Bauchhöhle, welche durch ihre Contraction die Höhle nach mehreren Richtungen verengern (sogenannte Bauchpresse), daher die Entleerung des Darmkanales, der Harnblase und des Uterus befördern; ausserdem ziehen sie den Thorax abwärts, nähern ihn dem Becken und verengern ihn bei der Exspiration, und indem ihre Wirkung von den Wänden des Thorax auf die Wirbelsäule sich fortsetzt, beugen sie die letztere nach vorn.

316. 317. 324. 328. 376.

Ligamentum inguinale (Pouparti), Leistenband (Fig. 316, 317, 324, 328 u. 376). Die vordere Abteilung des unteren Randes des M. obliquus externus abdominis ist, in Gestalt eines starken platten Bandes, zwischen der Spina iliaca anterior superior und dem Tuberculum pubicum und der Crista pubis ausgespannt und wird Ligamentum inguinale genannt. Dasselbe ist an drei Stellen an Knochen geheftet, nämlich an die Spina iliaca anterior superior, an das Tuberculum pubicum und an das mediale Ende des Pecten oss. pubis. Es verbindet sich übrigens mit den Mm. obliquus internus und transversus und mit Fascien, nämlich den Fasciae transversalis, iliaca, lata und iliopectinea, und bildet mit dem vorderen Rande des Os ilium und dem Ramus superior oss. pubis, über welche das Leistenband hingespannt ist, eine längliche, querliegende, geräumige Spalte, Lacuna musculorum, durch welche die Mm. psoas major und iliacus nebst dem starken Schenkelnerv herabsteigen, sowie eine mehr medianwärts gelegene kleinere Lacuna vasorum, durch welche die grossen Schenkelgefässe und mehrere kleinere Nerven gehen. Die

Richtung des Lig. inguinale geht überhaupt von oben, lateralwärts und hinten nach unten, medianwärts und vorn, es biegt sich aber in seiner lateralen Hälfte schwach convex nach unten, und in seiner medialen Hälfte leicht nach oben, so dass seine Concavität abwärts schaut. Seine laterale Hälfte zwischen der Spina iliaca anterior superior und der Eminentia iliopectinea ist ein rundlich-plattes Sehnenbündel mit einem abwärts gerichteten einfachen Rande; je mehr es aber, von der Eminentia iliopectinea an, der Symphysis oss. pubis sich nähert, desto breiter wird es, und rollt sich nach hinten um, so dass es eine horizontale Lage annimmt, seinen einen umgeschlagenen und daher abgerundeten und stumpfen Rand nach vorn, den anderen scharfen Rand nach hinten richtet, wobei die eine ausgehöhlte, einen Halbkanal bildende Fläche nach oben gegen die Bauchhöhle, die andere gewölbte Fläche nach unten gegen den Oberschenkel sieht. Das Ende des vorderen stumpfen Randes befestigt sich sodann strahlenförmig am Tuberculum pubicum, das Ende des hinteren scharfen Randes aber unter einem spitzen Winkel an das Pecten oss. pubis. Die zwischen diesem Rande und dem Pecten oss. pubis horizontal nach hinten ausstrahlenden Fasern bilden hauptsächlich das Lig. lacunare, welches den zwischen jenen Teilen offen bleibenden, länglich dreieckigen Raum grösstenteils verschliesst.

Ligamentum lacunare (Gimbernati), Lückenband (Fig. 325, 328 u. 370). Die dreieckige Lücke, welche zwischen dem medialen Ende des Lig. inguinale am Pecten oss. pubis und dem vorderen Rande des Ramus superior oss. pubis frei bleibt, wird von dem dreieckigen, beim aufrecht stehenden Menschen ziemlich genau horizontal liegenden Lig. lacunare ausgefüllt. Es wird teilweise von der hinteren Fläche des Cornu superius des Margo falciformis fasciae latae gebildet. Diese Platte steigt vor der bindegewebigen Scheide der Vasa femoralia aufwärts, krümmt sich medianwärts, verbindet sich vorn mit dem hinteren scharfen Rande des Lig. inguinale, hinten mit dem Lig. pubicum superius; ihre obere liegt an der unteren Fläche des Lig. inguinale, verbindet sich auch mit der Fascia transversalis. Das Lig. lacunare endigt lateralwärts mit einem concaven Rande, ist platt und dünn, hängt mit den Fascien des Oberschenkels und dem Lig. inguinale reflexum zusammen.

325. 328. 370.

Ligamentum inguinale reflexum (Collesi), umgebogener Teil des Leistenbandes (Fig. 318 u. 327). Vom Lig. lacunare und seiner Vereinigung mit dem medialen Ende des Lig. inguinale setzen sich sehnige Faserzüge auf das vordere Blatt der Vagina m. recti abdominis fort, welche die Öffnung des Annulus inguinalis subcutaneus zwischen den beiden Crura desselben von vorn her teilweise überkleiden. Sie sind sehr verschieden stark entwickelt, scheinen auch mit Sehnenfasern der Aponeurose des M. obliquus internus, wo sie nach unten im vorderen Blatt der Vagina m. recti abdominis sich verliert, zusammenzuhängen.

318. 327.

Annulus inguinalis subcutaneus, subcutaner Leistenring (Fig. 318 u. 319). Das Leistenband hängt in dem grösseren Teile seines Verlaufes mit dem unteren

318. 319.

dreieckigen Teile der Aponeurose des M. obliquus externus abdominis ununterbrochen zusammen, und wird nur an seinem medialen Ende, in der Nähe seiner Insertion, durch eine Spalte von jener Aponeurose getrennt. Diese Spalte ist der Annulus inguinalis subcutaneus; er ist von länglicher, ungleich dreiseitiger Gestalt; sein unterer Rand oder Basis liegt horizontal über dem Tuberculum oss. pubis, und wird von dem oberen Rande des medialen Endes des Ramus superior oss. pubis, vom Tuberculum pubicum und von den Insertionen des Lig. inguinale an diese Knochenvorsprünge gebildet. Sein medialer oberer langer Rand ist das unterste Bündel der Aponeurose, welches sich an die vordere Fläche der Symphysis oss. pubis befestigt, das *Crus superius* (annuli inguinalis subcutanei) genannt; der laterale untere, etwas kürzere Rand ist das mediale Ende des Leistenbandes, welches Ende in dieser Beziehung *Crus in-* **319.** *ferius* (annuli inguinalis subcutanei) heisst (Fig. 319). Die Spitze oder der obere laterale Winkel des subcutanen Leistenringes liegt gegen das Os ilium **325.** hin und wird durch einige Querfasern, *Fibrae intercrurales* (Fig. 325), abgerundet; auch hängt eine tiefere Schicht der Fascia superficialis genauer an den Rändern des Ringes fest, und bildet eine schwache Decke über den Leistenring. In dem subcutanen Leistenringe liegt beim männlichen Geschlechte der Samenstrang, beim weiblichen aber, woselbst die Spalte kürzer und schmaler, überhaupt enger ist, das Lig. teres uteri und die aus dem Leistenkanale hervortretenden Gebilde.

329. *Trigonum lumbale* (Petiti), Lendendreieck (Fig. 329). Am unteren Ende des hinteren Randes des M. obliquus externus abdominis bleibt zwischen ihm und dem vorderen Rande des M. latissimus dorsi ein dreieckiger, mit der Spitze nach oben gerichteter Raum frei, dessen Ausdehnung verschieden ist; selten fehlt das Trigonum ganz, so dass die Ränder der beiden Muskeln unmittelbar an einander stossen. Die Basis des Dreieckes ist kürzer als seine Seiten und wird von der Crista iliaca gebildet.

Fascia transversalis, die quere Bauchbinde, überzieht die innere Fläche der hinteren, vorderen und seitlichen Bauchwände. Sie ist überhaupt in den oberen Bauchgegenden schwächer entwickelt, als in den unteren; an die Knorpel der unteren Rippen und die Körper der Lendenwirbel geheftet, verliert sie sich auf der unteren Fläche des Diaphragma, und überzieht die vordere Fläche des M. quadratus lumborum; ist mit der inneren Fläche des fleischigen Teiles des M. transversus abdominis durch kurzes fettloses Bindegewebe verbunden, mit der Aponeurose des M. transversus abdominis, von welcher sie wohl zu unterscheiden ist, aber genau verwachsen, so dass sie mit ihr in das hintere Blatt der Vagina m. recti abdominis übergeht. Sie trennt sich indessen unterhalb der Linea semicircularis, die durch ihr Zusammenfliessen mit einer stark entwickelten Fascia transversalis öfters undeutlich wird, von der Aponeurose des M. transversus abdominis um die hintere Fläche des unteren Teiles des M. rectus abdominis zu bekleiden. Hier ist sie sehr dünn und oft mit vielem Fett durchwachsen, mehr oberhalb der Symphysis oss. pubis, woselbst sie sich

mit dem Adminiculum lineae albae verbindet, ist sie wieder stärker. Daselbst und vor dem M. quadratus lumborum erscheint sie am deutlichsten als gesonderte Fascie. Am dicksten ist sie in der Leistengegend und vereinigt sich zwischen der Spina iliaca anterior superior und der Eminentia iliopectinea genau mit dem Lig. inguinale und der Fascia iliaca; medianwärts von der Eminentia iliopectinea ist sie an den hinteren scharfen Rand des Leistenbandes geheftet und verschmilzt mit der Scheide der Vasa femoralia; sie ist ferner an den medialen Umfang dieser Scheide, an den hinteren Rand des Leistenbandes und an das Lig. pubicum superius geheftet, und am lateralen Rande des Lig. lacunare horizontal ausgespannt; teils liegt sie zwischen letztgenanntem Bande und der genannten Gefässscheide frei, und wird von Lymphgefässen durchbohrt. Letztere freie Stelle der Fascia transversalis verschliesst den Schenkelring und wird Septum femorale (S. 187) genannt.

Annulus inguinalis abdominalis, abdominaler Leistenring. In der Mitte zwischen Symphysis oss. pubis und der Spina iliaca anterior superior, etwas oberhalb des Leistenbandes, zeigt sich in der Fascia transversalis ein halbmondförmiger Ausschnitt, der genannte Leistenring, welcher lateralwärts und nach oben sich allmählich verflacht und verliert, medianwärts und nach unten aber durch den unteren Rand der Aponeurose des M. transversus abdominis scharf begrenzt wird. Diese Aponeurose reicht nämlich nicht überall bis an das Lig. inguinale, sie setzt sich, von der Linea semilunaris sichelförmig absteigend, bis zum hinteren Rande des Lig. inguinale und dem Pecten oss. pubis fort, an die sie sich anheftet (S. 142), indem sie zugleich auch mit dem lateralen Rande der Vagina m. recti abdominis verwächst. Dies ist die *Falx (aponeurotica) inguinalis,* Leistensichel (Fig. 327 u. 328); sie begrenzt die Fovea inguinalis medialis medianwärts. Lateralwärts wird die letztere vom *Ligamentum interfoveolare* (Hesselbachi) begrenzt, einem zwischen den Foveae inguinales lateralis und medialis gelegenen, ebenfalls aus dem unteren Rande der Aponeurose des M. transversus abdominis hervorgehenden (muskelhaltigen, Fig. 328) und von der Fascia transversalis wesentlich verstärkten Bande, welches, ein paar Centimeter von der Falx aponeurotica entfernt, herabsteigt und sich wie letztere an den hinteren Rand des Lig. inguinale, jedoch weiter lateralwärts inseriert. Zwischen der Falx aponeurotica und dem Lig. interfoveolare wird die Fovea inguinalis medialis von hinten her nur von der Fascia transversalis bedeckt.

327. 328.

Das Lig. interfoveolare setzt sich lateralwärts unter der Fovea inguinalis lateralis fort, so dass man daran einen mehr senkrecht aufsteigenden medialen und einen mehr horizontalen lateralen Schenkel unterscheiden kann. Beide zusammen begrenzen den Eingang des abdominalen Leistenringes medianwärts und nach unten; zwischen beiden Schenkeln liegt der abdominale Leistenring.

Canalis inguinalis, Leistenkanal. Der abdominale Leistenring führt in den Leistenkanal, welcher zwischen den Bauchmuskeln schräg von oben und hinten nach unten, vorn und zugleich medianwärts zum subcutanen Leistenringe herabsteigt; die beiden Leistenringe bilden die hintere abdominale und die vordere

subcutane Öffnung des Leistenkanales. Die hintere Wand dieses Kanales wird anfangs, wenn man vom abdominalen Leistenringe ausgeht, nur von der Fascia transversalis, dagegen weiter medianwärts, nach dem subcutanen Leistenringe hin, von den vereinigten Muskelbündeln und Aponeurosen der Mm. obliquus internus und transversus abdominis gebildet; die vordere Wand besteht lateralwärts aus der Aponeurose des M. obliquus externus abdominis und den Muskelfasern der Mm. obliquus internus und transversus, in der Nähe des subcutanen Leistenringes aber nur aus der Aponeurose des M. obliquus externus. Die obere Wand des Kanales wird von den unteren Rändern der Mm. obliquus internus und transversus abdominis, von welchen innerhalb des Kanales der M. cremaster abgeht, gebildet; die untere Wand, welche den Kanal von dem Schenkelringe trennt, besteht aus der Vereinigung der Mm. obliquus internus und transversus mit dem hinteren Rande des Leistenbandes, insbesondere aber aus der oberen ausgehöhlten Fläche des letzteren. Inwendig wird der Leistenkanal von einem Fortsatze der Fascia transversalis bekleidet, welche am abdominalen Leistenringe nicht durchbohrt ist, sondern trichterförmig in ihn eindringt, und die durch den Kanal laufenden Samenleiter, Gefässe und Nerven, oder im weiblichen Geschlecht das Lig. teres uteri umhüllt; unterhalb des subcutanen Leistenringes aber im männlichen Geschlecht als Tunica vaginalis communis funiculi spermatici et testis in den Hodensack herabsteigt.

Foveae inguinales u. *supravesicalis.* Drei Gruben sind an der Hinterfläche des unteren Teiles der vorderen Bauchwand vorhanden, die vom Peritonaeum (s. letzteres) ausgekleidet werden.

Fovea inguinalis lateralis, die laterale Leistengrube, ist flach, liegt unmittelbar hinter dem Annulus inguinalis abdominalis oberhalb des Lig. inguinale. Medianwärts wird sie durch die *Plica epigastrica* des Peritonaeum, welche vom Verlauf der A. und Vv. epigastricae inferiores herrührt, und schräg aufwärts steigt, von der Fovea inguinalis medialis getrennt (Fig. 328).

328.

Fovea inguinalis medialis, mediale Leistengrube, liegt hinter dem Annulus inguinalis subcutaneus, wird von letzterem durch die Fascia transversalis und die Aponeurosen der Mm. obliquus internus und transversus abdominis getrennt. Lateralwärts wird sie von der Plica epigastrica, medianwärts von der Plica umbilicalis lateralis (Fig. 328) begrenzt.

Fovea supravesicalis, supravesicale Grube, liegt oberhalb der Symphysis oss. pubis, zwischen der Plica umbilicalis lateralis und der unpaaren medianen Plica umbilicalis media. Erstere Falte überzieht jederseits das Lig. umbilicale laterale (die obliterierte A. umbilicalis), die Plica umbilicalis media enthält das Lig. umbilicale medium (den obliterierten Urachus, s. Splanchnolog.).

Musculi coccygei.

Entsprechend der rudimentären Beschaffenheit des Steissbeines (im Vergleich zu dem Caudalteil der Wirbelsäule bei Tieren) sind die Steissbeinmuskeln oder Schwanzmuskeln wenig entwickelt. Nur drei sind aufzuführen.

M. coccygeus, Steissbeinmuskel (Fig. 373 u. 374), ist platt, dreieckig, 373. 374. hinten breiter als vorn, und besteht aus Muskelfasern und sehnigen Fasern, die von der Spina ischiadica entspringen, an den lateralen Rand des Os coccygis sich heften und mit der vorderen Fläche und den Rändern des Lig. sacrospinosum so eng verwachsen, dass sie gewöhnlich mit diesem Bande zusammen eine einzige sehnig-musculöse Masse bilden. Die Muskeln beider Seiten zusammen hindern das Steissbein zurückzuweichen und ziehen es, nachdem es zurückgedrängt worden, wiederum nach vorn. Ein M. coccygeus allein würde, wenn er stark genug wäre, das Steissbein lateralwärts ziehen.

M. sacrococcygeus anterior, vorderer Kreuzsteissbeinmuskel, entspringt von der Facies pelvina des Kreuzbeines vom vierten Sacralwirbel an abwärts, ist schmal und nur wenige Millimeter dick, verläuft abwärts am lateralen Rande der vorderen Fläche des ganzen Os coccygis, das er nach dem Beckenraum hin zu beugen strebt. Fehlt nur selten.

M. sacrococcygeus posterior, hinterer Kreuzsteissbeinmuskel, entspringt von der hinteren Fläche des letzten Kreuzbeinwirbels, auch wohl von der Spina iliaca posterior inferior, ist etwas stärker als der vorige, aber nicht constant, mitunter auch in eine dorsale und eine laterale Abteilung gesondert, verläuft zum lateralen Rande der ganzen dorsalen Fläche des Os coccygis, welchen Knochen er vom Beckenraum dorsalwärts abzuziehen strebt.

Musculi extremitatis superioris.

Ausser den Brust-, Nacken- und Rückenmuskeln, welche zu den Schulterknochen und dem Oberarmbein laufen, besitzt jede obere Extremität an ihren eigenen Knochen liegende Muskeln, Muskeln der oberen Extremität, welche in die der Schulter, des Oberarmes des Vorderarmes und der Hand zerfallen.

Die Muskeln an der Schulter gehen teils der Länge nach von dem Schlüsselbein und den Fortsätzen des Schulterblattes zum Oberarmbein herab, nämlich die Mm. deltoideus und coracobrachialis, teils bedecken sie die hintere und vordere Fläche des Schulterblattes, und laufen in querer Richtung zum Kopfe und Halse des Oberarmbeines; es sind die Mm. supraspinatus, infraspinatus, teres minor, teres major und subscapularis. Sie heben den Arm, rollen ihn medianwärts oder lateralwärts, welche Bewegungen an dem Vorderarm und der Hand durch Pronation oder Supination sich zu erkennen geben, und ziehen ihn rückwärts. Die Mm. supraspinatus, infraspinatus, teres minor und subscapularis haben noch die besondere Wirkung, bei den ausgedehnteren Bewegungen des Oberarmes das Caput humeri gegen die Cavitas glenoidalis zu ziehen und festzuhalten, da dasselbe weder durch den Luftdruck allein, noch durch die schlaffe Capsula articularis und das schwache Lig. coracohumerale vollständig in Berührung mit diesem seinem Stützpunkte erhalten wird.

Die Muskeln am Oberarm laufen nach der Länge desselben zum Vorderarm herab, und zerfallen in eine volare und dorsale Lage. Erstere enthält die Beuger des Vorderarmes, Mm. biceps brachii und brachialis; letztere den Strecker desselben, M. triceps brachii.

Die Muskeln am Vorderarm laufen meistens der Länge nach und wirken teils ausschliesslich auf ihn selbst, bei Hervorbringung der Pronation und Supination; teils gehen sie zur Hand und den Fingern und bewirken die Extension und Flexion, auch die Abduction und Adduction derselben. Sie sind in zwei grossen Gruppen gesammelt, welche durch die Knochen des Vorderarmes und die Membrana interossea von einander geschieden werden. Die volare

Gruppe, die Pronatoren und Flexoren enthaltend, welche grossenteils vom Epicondylus medialis humeri entspringen, liegt an der volaren und Ulnarseite des Vorderarmes, der Beugeseite. Die dorsale Gruppe, von den Supinatoren und Extensoren gebildet, welche grossenteils vom Epicondylus lateralis humeri ihren Anfang nehmen, befindet sich dagegen an der dorsalen und Radialseite des Vorderarmes, der Streckseite. Die oberflächliche Schicht des dorsalen Bündels besteht, vom Radius an gezählt, aus den Mm. brachioradialis, extensores carpi radiales longus und brevis, extensor digitorum communis, extensor digiti quinti proprius, extensor carpi ulnaris und anconaeus; die tiefe Schicht enthält in der Gegend des Ellenbogengelenkes den M. supinator und von der Mitte der Länge des Vorderarmes an die Mm. abductor pollicis longus, extensores pollicis brevis und longus und extensor indicis proprius. — Die volare Gruppe enthält in ihrer oberflächlichen Schicht, vom Radius nach der Ulna hin gezählt, die Mm. pronator teres, flexor carpi radialis, palmaris longus, flexor digitorum sublimis und flexor carpi ulnaris; in ihrer tiefen Schicht die Mm. flexor pollicis longus und flexor digitorum profundus, und von beiden bedeckt nahe über dem Handgelenk den M. pronator quadratus.

Die Hand enthält die Sehnen der Muskeln des Vorderarmes, welche sie selbst im ganzen und die Finger einzeln bewegen; ausserdem aber noch besondere kleinere, namentlich an der Volarfläche des Metacarpus angehäufte Fingermuskeln, und den M. palmaris brevis. Hier liegen in der Mitte die vier Mm. lumbricales und drei Mm. interossei volares; nach dem Daumen hin eine grössere Muskelmasse, welches den Daumenballen, *Thenar,* bildet, und aus den Mm. abductor brevis, opponens, flexor brevis und adductor pollicis besteht. Diesem gegenüber am Mittelhandbein des kleinen Fingers, liegt eine schwächere Muskelgruppe, *Hypothenar,* der Ballen des kleinen Fingers, zusammengesetzt aus den Mm. abductor, flexor brevis und opponens digiti quinti, und oberflächlich bedeckt vom M. palmaris brevis. Auf der Dorsalfläche der Mittelhand werden ausser den Sehnen der Fingerstrecker nur die vier Mm. interossei dorsales sichtbar.

Die beiden bedeutendsten Gruben zwischen den Muskeln der oberen Extremität sind die Achselhöhle und die Ellenbogengrube. Die *Fossa axillaris,* Achselhöhle, liegt unter der Schulter zwischen dem Oberarm und der Brust; sie hat die Gestalt einer Pyramide, deren Basis die untere Öffnung der Grube ist, und vorn und hinten von den Rändern des M. pectoralis major und der Mm. latissimus dorsi und teres major begrenzt wird. Ihre vordere Wand wird von den Mm. pectoralis major, pectoralis minor, dem von der Clavicula entspringenden Teil des M. deltoideus und der Fascia coracoclavicularis gebildet; die hintere Wand von der Fascia subscapularis und den Mm. subscapularis, teres major und latissimus dorsi; die laterale schmalste Wand von den Mm. coracobrachialis und biceps brachii, dem Oberarmbein und Schultergelenk; die mediale Wand vom M. serratus anterior. Nach oben verengert sich die Achselhöhle und steht mit der Fossa supraclavicularis major vermittels einer dreieckigen Öffnung zwischen dem M. subclavius, der Insertion des M. scalenus medius an der ersten Rippe und dem Lig. coracoclaviculare, ferner auch mit der Fossa infraclavicularis in Verbindung. — Die *Fossa cubitalis,* Ellenbogengrube, liegt an der volaren Seite des Ellenbogengelenkes, ist weniger tief als die Achselhöhle und von dreieckiger Gestalt mit nach unten gerichteter Spitze. Proximalwärts wird sie von den Caudae der Mm. biceps brachii und brachialis nur undeutlich begrenzt; diese nebst den Ursprüngen der Mm. flexores digitorum sublimis und profundus und der Insertion des M. supinator bilden auch ihren Boden; radialwärts wird sie vom M. brachioradialis, ulnarwärts vom M. pronator teres eingefasst.

Muskeln an der Schulter.

308. 329. 347. 349.

M. deltoideus, Deltamuskel, bildet die dicke rundliche Fleischmasse der Schulter (Fig. 308, 310, 329, 330, 343, 347, 349); ist dreieckig, oben breit, unten spitz, stark, in der Mitte dicker als an den Rändern. Entspringt von der Extremitas acromialis claviculae, von der Spitze und dem lateralen Rande

des Acromion, und mit längeren Sehnenfasern von der Spina scapulae. Sein Bauch besteht aus einzelnen, dicken, durch tiefe Furchen getrennten (Fig. 342) Bündeln, welche an eine Anzahl intramusculärer Spalten herantreten, die ihrerseits nach unten in einer gemeinsamen kurzen Endsehne zusammenlaufen. Diese Sehne heftet sich, oberhalb der Mitte des Oberarmbeines, an die Tuberositas deltoidea neben dem Ende der Crista tuberculi majoris, lateralwärts von der Insertion des M. pectoralis major; schickt auch einige Fasern zur Sehne des letzteren, sowie zum Lig. intermusculare laterale und dem M. brachialis. Der vordere Rand des Muskels bedeckt unmittelbar den unteren Teil der Pars clavicularis des M. pectoralis major, ist aber nahe unter dem Schlüsselbein von ihm durch die Fossa infraclavicularis getrennt. Der Muskel entfernt den Oberarm vom Rumpfe, abduciert und hebt ihn bis zu einem rechten Winkel, im allgemeinen lateralwärts in die Höhe, aber auch nach vorn und hinten; ist der Oberarm in aufgehobener Stellung befestigt, so hebt er die Schulter; ist jener nach unten befestigt, so zieht er die Schulter herab.

342.

M. supraspinatus, Obergrätenmuskel (Fig. 330, 350 u. 351), ist dreieckig, vom M. trapezius bedeckt, füllt die Fossa supraspinata aus, und entspringt von der ganzen Fläche derselben und von der Fascia supraspinata, von welcher er überzogen wird, häufig auch mit einigen Fasern vom medialen Ende des Lig. transversum scapulae superius; läuft dünner und sehnig unter dem Acromion und Lig. coracoacromiale, mit der Gelenkkapsel des Schultergelenkes verwachsen, in transversaler Richtung zum Tuberculum majus humeri, an dessen vordere Facette er sich heftet. Hebt den Humerus, rollt ihn dann lateralwärts, und hält dessen Kopf in der Cavitas glenoidalis fest.

330. 350.

M. infraspinatus, Untergrätenmuskel (Fig. 349 u. 350), ebenfalls dreieckig, grösser als der vorige; liegt in der Fossa infraspinata, und entspringt von dem ganzen Umfange dieser Grube, mit Ausnahme des unteren Winkels und vorderen Randes der Scapula sowie von der Fascia infraspinata. Er läuft mit queren und schräg aufsteigenden Fasern, vom hinteren Teile des M. deltoideus bedeckt, zur mittleren Facette des Tuberculum majus humeri, woselbst seine starke platte Sehne sich anheftet und mit der Sehne des M. supraspinatus und der Capsula articularis des Schultergelenkes verwächst. Rollt den Oberarm lateralwärts, zieht ihn etwas herab und hält seinen Kopf in der Cavitas glenoidalis fest.

349. 350.

M. teres minor, kleiner Rundmuskel (Fig. 330, 349 u. 350). Länglich viereckig, plattrundlich, liegt unter dem vorigen, und ist an seinem Ursprunge, oft sogar in seiner ganzen Länge, mit ihm verwachsen, und vom M. deltoideus bedeckt. Entspringt in der Fossa infraspinata, von der hinteren erhabenen Linie des Margo axillaris des Schulterblattes, und von der Fascia infraspinata: läuft nach oben und lateralwärts und befestigt sich, die Gelenkkapsel verstärkend, an der hinteren Facette des Tuberculum majus humeri. Wirkt wie der vorige, namentlich beim Herabziehen.

330. 349. 350.

M. teres major, grosser Rundmuskel (Fig. 329, 330, 345, 346, 348—351). Von ähnlicher Gestalt, aber grösser als der vorige, unter welchem er liegt.

329. 330. 348—351.

Entspringt, vom M. latissimus dorsi bedeckt, von der hinteren Fläche des Angulus inferior und der hinteren erhabenen Linie des Margo axillaris des Schulterblattes, läuft in querer, wenig aufsteigender Richtung, und bildet eine platte Sehne, die mit der des M. latissimus dorsi sich an die Crista tuberculi minoris humeri heftet. Zieht den Oberarm an den Rumpf und rückwärts und abwärts; rollt ihn etwas medianwärts.

345. 347. *M. subscapularis,* Unterschulterblattmuskel (Fig. 345 u. 347), ist platt und dreieckig, entspringt aus der Fossa subscapularis und von der Fascia subscapularis, die seine vordere Fläche überzieht, mit sieben bis neun in einander geschobenen Bündeln, mit einigen Fasern auch von dem unteren Ende des sehnigen Ursprunges des Caput longum m. tricipitis; läuft quer lateralwärts und etwas nach oben, zwischen dem Schulterblatt und dem M. serratus anterior unter dem Processus coracoideus, und hinter dem M. coracobrachialis und dem Caput breve m. bicipitis brachii. Hinter seiner dicken Cauda liegt ein grosser, aufwärts bis zum Processus coracoideus sich erstreckender Schleimbeutel (Bursa m. subscapularis), welcher mit der Gelenkkapsel des Schultergelenkes durch eine weite Öffnung communiciert und einen Anhang derselben darstellt, der von der Sehne des Muskels zum Teil eingestülpt wird; wogegen von dieser Sehne die Fascia subscapularis in das Stratum fibrosum der Gelenkkapsel des Schultergelenkes übergeht und mit dieser verwächst. Die starke Sehne heftet sich an das Tuberculum minus und den Anfang der Crista tuberculi minoris. Rollt den Oberarm medianwärts, und adduciert ihn; hält auch das Caput humeri mit der Cavitas glenoidalis in Berührung.

Muskeln am Oberarm.

An der vorderen Seite.

342. 343. 346—348. *M. biceps brachii,* zweiköpfiger Armmuskel (Fig. 310, 342, 343, 346 bis 348), ist länglich rund, liegt an der vorderen medialen Seite des Oberarmes, gleich unter der Fascia brachii. Er besteht aus zwei Köpfen. Der lange mehr lateralwärts liegende Kopf, *Caput longum,* der lange Kopf, kommt als ein langer dünner plattrunder Sehnenstrang von der Tuberositas supraglenoidalis an der oberen Ecke der Cavitas glenoidalis scapulae und zweischenklig vom Labrum glenoidale, und geht gebogen über das Caput humeri durch das Schultergelenk und durch den Sulcus intertubercularis herab, indem die Gelenkkapsel eine, bis auf mehrere Centimeter unterhalb der Gelenkhöhle und der Tubercula sich erstreckende Ausstülpung, *Vagina mucosa intertubercularis* (Fig. 231), für ihn bildet, während er durch die Sehne des M. pectoralis major, hinter welcher er verläuft, und die verticalen Fasern des hinteren Blattes derselben noch genauer in jenem Sulcus befestigt wird. Die innere Wand des letzteren wird ausserdem durch selbständige, sowohl längs des Knochens als entlang seinen Rändern verlaufende, nach oben mit der Schultergelenkkapsel und dem Tuberculum minus, nach unten mit dem Periost des Humerus zu-

sammenhängende sehnige Fasern verstärkt. Mit der vorderen fibrösen Wand des Sulcus wird das sehnige Caput longum durch ein zartes, bindegewebiges Retinaculum verbunden. — Sein kurzer Kopf, *Caput breve*, entspringt plattsehnig und mit dem M. coracobrachialis verwachsen von der Spitze des Processus coracoideus. — Beide Köpfe, von denen der kurze früher fleischig wird, als der lange, steigen gerade herab und vereinigen sich in der Mitte des Oberarmes, oft aber erst nahe oberhalb der Ellenbogengrube, zu einem annähernd spindelförmigen Bauche, welcher mit einer dünnen platten und einer plattrunden starken Sehne endigt. Die dünne platte oberflächliche Sehne, *Lacertus fibrosus* (Fig. 352), geht von der Oberfläche des Muskels schräg nach hinten und ulnarwärts über die Ellenbogengrube hin zur Fascia antibrachii; die starke tiefe oder eigentliche Sehne, Tendo m. bicipitis brachii (Fig. 354), dringt zwischen dem Capitulum radii und dem Processus coronoideus ulnae in die Tiefe, und heftet sich an die ganze Tuberositas radii. — Der Muskel beugt den Vorderarm, bewirkt wesentlich dessen Supination, spannt die Fascia antibrachii, und hält durch seinen langen Kopf das Caput humeri in der Gelenkhöhle fest.

343. 346—348.

M. coracobrachialis, Hakenarmmuskel (Fig. 343, 346—348), ist länglich plattrundlich, oben und unten spitz und sehnig, vom vorigen und dem kurzen Kopfe des M. biceps brachii, mit welchem er verwachsen ist, bedeckt; entspringt von der Spitze des Processus coracoideus, steigt an der Achselhöhle zwischen den Caudae der Mm. pectoralis major und latissimus dorsi bis oberhalb der Mitte des Oberarmbeines herab, und heftet sich an die mediale Fläche desselben und den vorderen Rand der Crista tuberculi minoris; schickt auch einige Sehnenfasern zum Septum intermusculare mediale. Hebt den Oberarm nach vorn in die Höhe und hilft ihn lateralwärts rollen (Supination), oder entfernt durch Herabziehen des Processus coracoideus den unteren Winkel und die Basis des Schulterblattes vom Thorax.

342. 347. 348.

M. brachialis, Armbeuger (Fig. 342, 347 u. 348), ist länglich, breit und dick, vom M. biceps brachii grossenteils bedeckt, nimmt den ganzen unteren Teil der medialen Seite des Oberarmes ein. Entspringt von den Facies anteriores der unteren Hälfte des Oberarmbeines, von den beiden Margines desselben und von beiden Septa intermuscularia, bis zum Ellenbogengelenk herab; sein oberes Ende bildet zwei Zacken, welche die Insertion des M. deltoideus umfassen, und von denen die mediale gewöhnlich mit dem M. coracobrachialis zusammenfliesst. Die starke kurze Sehne (Fig. 354) heftet sich an den Processus coronoideus und die Tuberositas ulnae, schickt auch einige Sehnenfasern zum ulnaren oberen Rande des Ulnarkopfes vom M. pronator teres. Beugt den Vorderarm.

An der hinteren Seite.

342. 349—351.

M. triceps brachii, Armstrecker (342, 343, 346, 349—351), nimmt die ganze hintere laterale Seite des Oberarmes ein. Sein langer Kopf, *Caput longum*, ist plattrundlich, entspringt sehnig an der vorderen erhabenen Linie

des Margo axillaris des Schulterblattes und zwar von der Tuberositas infraglenoidalis, zwischen den Mm. teretes major und minor, hängt sehr häufig durch einen Sehnenstreifen mit der Sehne des M. latissimus dorsi (S. 110) zusammen und läuft sich verdickend abwärts. Der laterale Kopf, *Caput laterale*, entspringt nahe unter dem Tuberculum majus, von der Facies posterior und dem Margo lateralis des Oberarmbeines und dem Septum intermusculare laterale, bis beinahe zum unteren Dritteil des Humerus herab; seine Fasern laufen schräg nach unten, medianwärts und nach hinten gegen die Sehne hin. Der mediale Kopf, *Caput mediale*, entspringt vom unteren Ende der Crista tuberculi minoris, von der Facies posterior des Oberarmbeines und dem Septum intermusculare mediale, und unterhalb der Mitte des Oberarmbeines auch vom Margo lateralis desselben und dem Septum intermusculare laterale, bis beinahe zu den Epicondyli medialis und lateralis herab; die Fasern seines oberen Teiles laufen schräg lateralwärts, die des unteren Teiles convergierend lateralwärts und medianwärts, sämtlich aber nach hinten und gegen die Mittelsehne hin. Alle drei Köpfe vereinigen sich zu einem gemeinschaftlichen dicken Bauche mit einer starken platten Sehne, welche in der Mitte des Oberarmes anfängt, mitten zwischen den Köpfen und an ihrer hinteren Oberfläche herabläuft, Sehnenstreifen zur Fascia antibrachii schickt und vorzugsweise am Olecranon, aber auch in einer Strecke von mehreren Centimetern unterhalb des Olecranon an die hintere Fläche und den dorsalen Winkel der Ulna sich heftet. Streckt den Vorderarm, spannt die Fascia antibrachii.

357. 360. *M. anconaeus,* Knorrenmuskel (Fig. 351, 357—360), kurz, platt und dreieckig, liegt neben dem Kopf des M. extensor carpi ulnaris. Entspringt mit einer dünnen Sehne vom Epicondylus lateralis humeri, hängt durch seinen oberen Rand mit dem Caput mediale m. tricipitis zusammen, und heftet sich mit einem breiten kurzsehnigen Rande an den dorsalen Winkel und die dorsale Fläche der Ulna, längs des oberen Viertels ihrer Länge. Streckt den Vorderarm; spannt die Kapsel des Ellenbogengelenkes.

M. epitrochleoanconaeus ist ein öfters vorkommendes kleines Muskelbündel, es geht vom Epicondylus medialis humeri zum Olecranon und überdeckt den N. ulnaris.

An der Volarseite.

352. 355. *M. pronator teres,* runder Vorwärtsdreher (Fig. 352, 353 u. 355), ist länglich rundlich, oben breiter, unten schmal, ziemlich stark, hat zwei Köpfe. Das *Caput humerale,* entspringt vom Epicondylus medialis humeri und dem Septum intermusculare mediale und wird von dem *Caput ulnare* durch einen Zwischenraum getrennt, in welchem der N. medianus verläuft. Das Caput ulnare entspringt vom Processus coronoideus der Ulna und ist schwächer als der Humeralkopf. Der Muskelbauch läuft an der medialen Seite der Fossa cubitalis, schräg nach unten und vorn, zur Mitte des Radius, und heftet sich mit einer kurzen Sehne an die radiale Fläche desselben, gleich unterhalb der Insertion des M.

supinator. Rollt den Radius ulnarwärts, bewirkt die Pronation des Vorderarmes und der Hand, hilft bei der Beugung des Vorderarmes.

M. flexor carpi radialis, radialer Handbeugemuskel (Fig. 352 u. 353), ist länglich, spindelförmig; entspringt vom Epicondylus medialis humeri und der Fascia antibrachii, mit den Mm. pronator teres und flexor digitorum sublimis verwachsen; läuft etwas schräg gegen die Radialseite sich biegend distalwärts; geht in der Mitte des Vorderarmes in eine starke platte Sehne über, welche vom Lig. carpi volare (u. transversum) bedeckt, an der Ulnarseite des Tuberculum oss. navicularis und durch die Furche am Tuberculum oss. multanguli majoris in einer eigenen Sehnenscheide läuft, und an die Basis oss. metacarpalium indicis und digiti medii, mit einem kleinen, fast constanten Zipfel auch an das Tuberculum oss. multanguli majoris, sich heftet. Dreht die Hand um die Axe des ersten Handgelenkes, bewirkt dadurch ihre Volarflexion oder Beugung und Radialflexion, abduciert sie, hilft bei der Pronation. **352. 353.**

M. palmaris longus, langer Hohlhandmuskel (Fig. 352 u. 362). Die Fascia antibrachii besitzt gemeinschaftlich mit der Aponeurosis palmaris einen Spannmuskel, den M. palmaris longus. Dies ist der in der Mitte der Beugeseite am oberflächlichsten liegende, sehr längliche Muskel; er entspringt vom Epicondylus medialis humeri und geht schon am oberen Dritteil des Vorderarmes in eine lange, platte, dünne Sehne über, welche in das oberflächliche Blatt der Fascia antibrachii eingehüllt und genau mit ihm und dem Lig. carpi volare verwachsen, volarwärts von dem Lig. carpi transversum in die Hohlhand herabsteigt, und in letzterer so sich ausbreitet, dass ihre volare nächst der Haut gelegene Bedeckung als die Aponeurose dieses Muskels, Aponeurosis palmaris, angesehen werden kann. Nicht selten fehlt der Muskel, oder erstreckt sich nicht bis zur Hohlhand herab. Hilft die Hand beugen. **352. 362.**

M. flexor carpi ulnaris, ulnarer Handbeugemuskel (Fig. 349, 352, 353, 355, 358 u. 360), ist länglich und halbgefiedert, zweiköpfig; liegt längs der volaren Seite der Ulna, von dem M. flexor carpi radialis durch die Mm. flexor digitorum sublimis und palmaris longus getrennt. Entspringt mittels seines *Caput humerale* vom Epicondylus medialis humeri, mit seinem *Caput ulnare* von der volaren Fläche des Olecranon, von der Fascia antibrachii, und vermittels dieser vom Margo volaris des Mittelstückes der Ulna bis an das distale Viertel dieses Knochens herab. Der Muskel bildet mit seiner vorderen ausgehöhlten Fläche eine Rinne, welche den hinteren Rand des M. flexor digitorum profundus (und die Vasa ulnaria) aufnimmt. Seine Sehne beginnt in der Mitte des Vorderarmes am radialen Rande des Muskels und heftet sich zuerst an das Os pisiforme, geht aber auch öfters in das Lig. pisohamatum sowie constant in das Lig. pisometacarpeum über und gelangt vermittels des letzteren bis zum Mittelhandbein des fünften bis dritten Fingers. Dreht die Hand um die Axe des zweiten Handgelenkes, bewirkt dadurch ihre Volarflexion oder Beugung und Ulnarflexion, adduciert sie. **353. 358. 360.**

352. 354. *M. flexor digitorum sublimis,* oberflächlicher Fingerbeuger (Fig. 352 u. 354), ist zweiköpfig wie der vorige, zugleich der breiteste und dickste Muskel der oberflächlichen Schicht, liegt in der Mitte des Vorderarmes zwischen den Mm. flexores carpi radialis und ulnaris, ist an seinem proximalen Ende mit beiden verwachsen und wird an seinem Ulnarrande vom letztgenannten, in der Mitte aber vom M. palmaris longus, zum Teil bedeckt. Entspringt mit seinem *Caput humerale* vom Epicondylus medialis humeri und dem medialen Seitenbande des Ellenbogengelenkes, dem volaren Rande des Processus coronoideus ulnae, ferner mit seinem *Caput radiale* von dem Margo volaris und der volaren Fläche des Radius; läuft gerade abwärts, wird schmaler und geht am distalen Dritteil des 363. Vorderarmes in vier lange schlanke Sehnen (Fig. 363 u. 364) über, welche, bedeckt von dem Lig. carpi transversum und sodann divergierend durch die Mittelhand zum zweiten bis fünften Finger laufen. Man kann an dem Muskel mehrere Bündel oder Schichten unterscheiden. Die oberflächliche, vom Epicondylus medialis humeri entspringende platte Schicht giebt ein kleines Bündel mit einer dünnen Sehne zum M. flexor pollicis longus ab, und teilt sich in zwei Zipfel mit den Sehnen für den Mittelfinger und vierten Finger, welche beide aber noch Fasern von der tiefen Schicht erhalten; der Zipfel für den Mittelfinger ist der stärkste, hat eine gefiederte Gestalt, und nimmt der Regel nach das vom Radius entspringende platte, aus schrägen Fasern bestehende Caput radiale auf. — Die tiefere, von der oberflächlichen bedeckte, mehr rundliche Schicht ist meistens fast in ihrer ganzen Länge von einer starken Sehne durchzogen, oder hat sehr oft die Gestalt eines zweibäuchigen Muskels; sie verstärkt die Zipfel für den Mittelfinger und den vierten Finger und spaltet sich in die Zipfel für den Zeigefinger und fünften Finger. — An der Volarseite der ersten Phalanx spaltet sich jede der vier Sehnen in zwei Schenkel, die sich mit ihren den Knochen zugewendeten Rändern am zweiten Fingergelenke wieder vereinigen und dadurch eine längliche Spalte zum Durchgange der Sehnen des M. flexor digitorum profundus bilden; schliesslich heftet sich die Sehne mit den zugespitzten Enden der beiden Schenkel an die Seitenränder der Volarfläche der zweiten Phalanx. Die durch den Spalt getrennten, aber in ihrer Mitte zu einer Rinne vereinigten Schenkel bilden die Figur eines **X**, *Chiasma* 364. *tendinum* genannt (Fig. 364). Die dünne Sehne für den kleinen Finger ist öfters nicht gespalten und heftet sich alsdann einfach an den radialen Rand der Volarfläche der zweiten Phalanx. Der Muskel beugt die zweite Phalanx des zweiten bis fünften Fingers.

355. 364. *M. flexor digitorum profundus,* tiefer Fingerbeuger (Fig. 355 u. 364), ist dem vorigen ähnlich, aber dicker, und von ihm und dem M. flexor carpi ulnaris verdeckt; entspringt vom Processus coronoideus, der volaren Fläche und dem Margo volaris der beiden proximalen Dritteile der Ulna, und von der Membrana interossea antibrachii; spaltet sich in vier Bäuche, deren Sehnen, bedeckt von denen des M. flexor digitorum sublimis und dem Lig. carpi transversum, zum zweiten bis fünften Finger laufen; sie gehen durch die Spalten und Rinnen

der Sehnen des M. flexor digitorum sublimis; liegen daher an der zweiten Fingerphalanx oberflächlicher als jene, und heften sich an die dritte Phalanx. Der Muskel beugt das Nagelglied des zweiten bis fünften Fingers.

M. flexor pollicis longus, langer Daumenbeuger (Fig. 354 u. 355), ist länglich platt, halbgefiedert; liegt an der Radialseite des M. flexor digitorum profundus; entspringt von der volaren Fläche und dem Margo volaris des ganzen Mittelstückes des Radius und dem distalen Ende des Processus coronoideus ulnae, und erhält vom M. flexor digitorum sublimis ein besonderes, in eine lange dünne Sehne auslaufendes Verstärkungsbündel. Die Sehne beginnt am Ulnarrande des Muskels, geht mit denen der Fingerbeuger unter dem Lig. carpi transversum hindurch, und zwischen den beiden Köpfen des M. flexor pollicis brevis zur zweiten Phalanx des Daumens (Fig. 366), woselbst sie über die Volarseite des am zweiten Daumengelenke liegenden Os sesamoideum hinläuft. Das Stratum synoviale der Sehnenscheide beginnt proximalwärts vom Lig. carpi transversum; an dem ersten Daumengliede wird die Sehne von einem stärkeren Stratum fibrosum umgeben, welches ganz wie die Scheiden der Sehnen der Mm. flexores digitorum sublimis und profundus gebildet, aber kürzer als jene ist, nur ein Lig. vaginale und zwei Ligamenta annularia enthält. Beugt die zweite Daumenphalanx.

354. 355.

366.

Selten besitzt der M. flexor pollicis longus einen dünnen, accessorischen, vom Epicondylus medialis humeri entspringenden zweiten Kopf (Fig. 355 u. 356).

M. pronator quadratus, viereckiger Vorwärtsdreher (Fig. 354 u. 356), ist platt, viereckig, läuft quer über die volare Seite des Vorderarmes, nahe proximalwärts vom Handgelenk, liegt genau auf den Knochen und der Membrana interossea antibrachii, und wird von allen Beugemuskeln der Hand und den langen Fingerbeugern bedeckt. Entspringt von der Facies dorsalis und dem Margo volaris der Ulna, ist hier mit der Gelenkkapsel der Articulatio radioulnaris distalis verwachsen, und inseriert sich an die volare Fläche und den Margo volaris des Radius. Rollt den Radius ulnarwärts, bewirkt die Pronation des Vorderarmes und der Hand.

356.

Muskeln am Vorderarm.

An der Dorsalseite.

M. brachioradialis, Oberarmspeichenmuskel (Fig. 342, 347, 352, 353 u. 357), ist länglich, in der Mitte rundlich, an beiden Enden platt; entspringt vom Margo lateralis des Humerus und vom Septum intermusculare laterale, eine Strecke weit oberhalb des Epicondylus lateralis, zwischen M. brachialis und Caput laterale m. tricipitis; läuft, nur von der Fascie bedeckt, längs der radialen Fläche und des Margo volaris des Radius, und geht neben der Mitte dieses Knochens in eine dünne platte Sehne über, welche am Margo volaris des Radius nahe oberhalb des Processus styloideus radii sich inseriert. Am radialen Rande des Muskels

342. 353. 357.

gehen einige seiner Fasern in einen sehnigen Streifen des Dorsalteiles der Fascia antibrachii über, welche am Radius hinabläuft. Beugt den Vorderarm, bringt den Radius aus dessen Supinationsstellung in parallele Lage zur Ulna, hilft bei der Pronation und bei der Supination des Vorderarmes und der Hand.

352—353. 357—359. *M. extensor carpi radialis longus,* langer dorsaler Speichenmuskel (Fig. 352—353, 357—359), ist platt, länglich, liegt neben dem vorigen und läuft mit ihm parallel; entspringt vom lateralen Winkel und Epicondylus lateralis des Humerus und dem Septum intermusculare laterale, geht auf den Facies radialis und dorsalis des Radius herab, und schon in der Mitte des Vorderarmes in eine platte Sehne über, welche, von einer dünnen Scheide umgeben, durch die zweite Scheide des Lig. carpi dorsale läuft, und an die Basis oss. metacarpalis indicis sich heftet. Bewirkt die Dorsalflexion der Hand und ihre Radialflexion, d. h. zieht sie gegen die Radialseite des Vorderarmes, hilft bei der Supination und Beugung des Vorderarmes.

352. 353. 358. 359. *M. extensor carpi radialis brevis,* kurzer dorsaler Speichenmuskel (Fig. 352, 353, 358, 359), von derselben Gestalt, aber kürzer als der vorige, an dessen Ulnarseite er liegt; entspringt vom Epicondylus lateralis humeri und der Fascia antibrachii, hängt mit der Ellenbogengelenkkapsel zusammen. Die platte dünne Sehne fängt unter der Mitte des Vorderarmes an, geht durch die zweite Scheide des Lig. carpi dorsale, und heftet sich an die Basis oss. metacarpalis tertii. Wirkt wie der vorige.

357. 358. *M. extensor digitorum communis,* Fingerstrecker (Fig. 357, 358 u. 368). Länglich, plattrund, oben zugespitzt, unten in vier Sehnen auslaufend; nimmt die Mitte der dorsalen Fläche des Vorderarmes ein; entspringt sehnig und mit dem vorigen verwachsen vom Epicondylus lateralis humeri und der Fascia antibrachii, spaltet sich in der Mitte der Länge des Vorderarmes in vier Bäuche, welche bald in lange platte Sehnen übergehen, von denen die zweite die stärkste, die vierte die schwächste ist; und welche anfänglich von einer 369. gemeinschaftlichen (Fig. 369), später jede von einer besonderen Scheide umgeben sind. Sie laufen durch die vierte Scheide des Lig. carpi dorsale, weichen auf dem Carpus aus einander, werden auf dem Metacarpus durch drei schräge 361. sehnige Querstreifen, *Juncturae tendinum* (Fig. 361), vereinigt und befestigen sich auf der Dorsalfläche des zweiten bis fünften Fingers. Häufig fehlt die sehnige Querverbindung zwischen den Sehnen des Mittel- und Zeigefingers; diejenige zwischen ersterem und dem vierten Finger verläuft schräg zum letzteren Finger absteigend, die zwischen viertem und kleinem Finger entweder ebenfalls zu letzterem absteigend oder seltener umgekehrt. Jede der Sehnen bildet auf dem ersten Fingergliede eine breite dreieckige Aponeurose, welche die Dorsal- und Seitenflächen der ersten Phalanx bedeckt, an diese durch kurzes Bindegewebe geheftet ist, und seitwärts mit den Sehnen der Mm. lumbricales und interossei sich vereinigt. Alsdann spaltet sie sich in einen mittleren und zwei seitliche Schenkel. Der erstere setzt sich an das proximale Endstück der zweiten Phalanx, die beiden Seitenschenkel aber laufen convergierend über

die zweite Phalanx, und heften sich vereinigt an die dritte Phalanx. Die Sehne überhaupt befestigt und verstärkt die Kapselbänder der Fingergelenke. Der Muskel streckt den zweiten bis fünften Finger, namentlich die ersten, am wenigsten die dritten Phalangen derselben; spreizt die Finger ein wenig; hilft auch bei der Streckung der ganzen Hand.

M. extensor digiti quinti proprius, Kleinfingerstrecker (Fig. 358 u. 361). 358. 361. Länglich, dünn und spindelförmig, entspringt mit dem vorigen gemeinschaftlich, liegt an dessen Ulnarseite und ist anfänglich genau mit ihm verwachsen; geht am distalen Ende des Vorderarmes in eine dünne rundliche Sehne über, welche durch die fünfte Scheide des Lig. carpi dorsale läuft, auf dem Handrücken aber mit der vierten Sehne des M. extensor digitorum communis, die für den kleinen Finger bestimmt ist, verschmilzt, zuweilen auch die dritte, dem vierten Finger angehörige Sehne des M. extensor digitorum communis verstärkt. Streckt den kleinen Finger.

M. extensor carpi ulnaris, dorsaler Ellenmuskel (Fig. 358 u. 359). 358. 359. Länglich-prismatisch mit abgerundeten Ecken, liegt an der Ulnarseite der beiden vorigen, und ist mit ihnen verwachsen. Entspringt sehnig vom Epicondylus lateralis humeri und der Fascia antibrachii, die radiale Kante seines Ursprunges verbindet sich auch mit der Ellenbogengelenkkapsel oberhalb des Capitulum radii. Der Muskel wendet sich über das Capitulum radii ulnarwärts, und läuft alsdann auf der dorsalen Fläche der Ulna herab, geht am unteren Dritteil des Vorderarmes in eine starke Sehne über, welche, von einer Scheide umgeben, durch die sechste Scheide des Lig. carpi dorsale läuft, und an die rauhe Hervorragung des Os metacarpale V sich heftet. Bewirkt Dorsalflexion der Hand und ihre Ulnarflexion.

M. supinator, Rückwärtsdreher (Fig. 354, 356, 359 u. 360), ist platt, dreieckig, unten breiter als oben; vom M. brachioradialis und den Mm. extensores und anconaeus bedeckt; zerfällt der Regel nach in eine oberflächliche und eine (durch den Verlauf des Ramus profundus des N. radialis getrennte) tiefe Abteilung. 356. 359. 360. Die oberflächliche entspringt sehnig vom Epicondylus lateralis humeri, den Ligamenta collaterale radiale cubiti und annulare radii, vom dorsalen Rande der Incisura radialis ulnae zwischen derselben und dem Olecranon, sowie von der Crista m. supinatoris der Ulna, die von der unteren dorsalen Ecke der genannten Incisur in der Richtung zum dorsalen Winkel der Ulna über ihre dorsale Fläche schräg abwärts steigt, dicht neben dem radialen Rande der Insertion des M. anconaeus und radialwärts von derselben. Sie inseriert sich an die radiale und volare Fläche und den Margo volaris des Radius unterhalb der Tuberositas radii bis zum Ansatz des M. pronator teres. — Die tiefe Abteilung entspringt fleischig und sehnig, mit der oberflächlichen verwachsen und durch dieselbe bedeckt, doch an der Ulna etwas weiter distalwärts reichend von denselben Stellen, sowie von einer kleinen Rauhigkeit der Ulna etwas distalwärts vom dorsalen Ende der Tuberositas ulnae, und inseriert sich mit mehr querlaufenden Fasern am oberen, am radialen und am unteren Umfange der

Tuberositas radii, ferner neben und etwas dorsalwärts von der oberflächlichen Portion an die volare und radiale Fläche, weiter abwärts auch an den Margo dorsalis des Radius und erstreckt sich auf der Dorsalseite des letzteren noch etwas weiter abwärts als die oberflächliche Abteilung. Der M. supinator bewirkt die Supination des Vorderarmes und der Hand.

352. 357—361. 363. *M. abductor pollicis longus,* langer Daumenabzieher (Fig. 352, 353, 357—361 u. 363), ist platt, länglich und ziemlich stark; entspringt in der Mitte des Vorderarmes von der Crista ulnae, der Membrana interossea und der dorsalen Fläche des Radius, woselbst er vom M. extensor digitorum communis und extensor pollicis longus bedeckt wird; zumeist entsteht auch ein dünnes schmales Muskelbündel von der radialen Fläche des Radius nahe am Ursprunge des M. flexor pollicis longus vermittels desjenigen Teiles der Fascia antibrachii, welche die Sehnen der Mm. extensores carpi radiales deckt. Der M. abductor pollicis longus biegt sich dann über die Sehnen der genannten Extensoren und die radiale Fläche des Radius, nur von der Fascia antibrachii bedeckt und mit derselben verwachsen, und geht in eine platte Sehne über, welche an der radialen Fläche des Processus styloideus radii durch die erste Scheide des Lig. carpi dorsale läuft, und hier von einer Sehnenscheide umhüllt wird. Sodann spaltet sich die Sehne in drei Zipfel, von denen der stärkste an die Basis oss. metacarpalis pollicis, der zweite an das Os multangulum majus sich heftet; und der dritte in den M. abductor pollicis brevis, und den diesen Muskel bedeckenden Teil der Fascia palmaris übergeht. Abduciert den Daumen und bewirkt Radialflexion, streckt das Os metacarpale pollicis, hilft auch bei der Supination.

357—361. *M. extensor pollicis brevis,* kurzer Daumenstrecker (Fig. 357—361), ist platt, länglich, dünn und schmal; hat dieselbe Richtung wie der vorige, an dessen Ulnarrande er liegt. Entspringt von der Crista ulnae, von der Membrana interossea antibrachii und zuweilen von der dorsalen Fläche des Radius; seine dünne Sehne läuft, von einer Sehnenscheide umgeben, mit der des M. abductor pollicis longus durch die erste Scheide des Lig. carpi dorsale zum Daumen, und heftet sich an die Dorsalfläche der ersten Phalanx desselben. Er streckt und abduciert den Daumen.

357—361. *M. extensor pollicis longus,* langer Daumenstrecker (Fig. 357—361), ist länger und stärker, bedeckt zum Teil den Ulnarrand des vorigen und wird selbst bis zum Handgelenk hin vom M. extensor digitorum communis verborgen. Entspringt von der Crista ulnae und der Membrana interossea antibrachii, geht am Handgelenke in eine lange, dünne, von einer Sehnenscheide bekleidete Sehne über, welche schräg die Sehnen der Mm. extensores carpi radialis überkreuzend, aber weiter nach der Ulnarseite hin, als der M. extensor pollicis brevis, durch die dritte Scheide des Lig. carpi dorsale läuft, und auf dem Os metacarpale pollicis mit der Sehne des M. extensor pollicis brevis verschmilzt; hauptsächlich aber an das proximale Ende der zweiten Phalanx des Daumens sich befestigt. Streckt und abduciert den Daumen.

M. extensor indicis proprius, Zeigefingerstrecker (Fig. 359 u. 360), sehr länglich, dünn, schmal und platt; liegt neben der Ulnarseite des vorigen und bedeckt den Kopf desselben; entspringt von der Crista und der dorsalen Fläche der Ulna, sowie von der Membrana interossea antibrachii, geht, vom M. extensor digitorum communis bedeckt, gerade distalwärts; seine Sehne läuft mit den Sehnen des genannten Muskels durch die vierte Scheide des Lig. carpi dorsale, und verschmilzt vollkommen mit der ersten für den Zeigefinger bestimmten Sehne desselben. Streckt den Zeigefinger. 359. 360.

Muskeln an der Hand.

Mm. lumbricales manus, Handspulmuskeln (Fig. 363 u. 364). Vier kleine abgeplattet-spindelförmige Muskeln in der Mitte der Hohlhand. Sie entspringen von den Radialrändern der Sehnen des M. flexor digitorum profundus, manchmal am vierten und fünften Finger auch von den Ulnarrändern der genannten Sehne, nämlich aus den spitzen Winkeln, in denen sie aus einander weichen. Sie laufen über die Volarflächen der Ligamenta capitulorum oss. metacarpalium transversa (Fig. 241) hin, an die Radialseiten der ersten Phalangen des zweiten bis fünften Fingers, und verlieren sich mit dünnen Sehnen in die Radialränder der dreieckigen Aponeurosen, welche die Sehnen des M. extensor digitorum communis auf der Dorsalfläche der ersten Fingerglieder bilden. Sie beugen das erste Glied des zweiten bis fünften Fingers und ziehen dasselbe zugleich ein wenig nach der Radialseite; wenn sie aber gemeinschaftlich mit dem M. extensor digitorum communis wirken, so helfen sie bei der Streckung des zweiten und dritten Gliedes. 363. 364.

M. palmaris brevis, kurzer Hohlhandmuskel (Fig. 362). Vom Ulnarrande der Aponeurosis palmaris entspringen vier bis fünf querlaufende kleine Muskelbündel, deren am meisten proximalwärts gelegenes vom Lig. carpi transversum entsteht und welche Muskelbündel sich in die Haut des Ulnarrandes der Hand, in den Ulnarrand der Fascia dorsalis manus, und in den M. abductor digiti quinti verlieren, und die Haut des Ulnarrandes runzeln, auch die Aponeurosis palmaris ihrer Breite nach anspannen. 362.

M. abductor pollicis brevis, kurzer Daumenabzieher (Fig. 363 u. 364). Kurz, platt, dreieckig; ist der am meisten radialwärts gelegene und oberflächlichste Muskel des Daumenballens, entspringt von dem Lig. carpi transversum und der Tuberositas oss. multanguli majoris, heftet sich an die erste Phalanx des Daumens, das radiale Os sesamoideum einwebend, und verbindet sich durch eine schmale Aponeurose mit den Sehnen der Mm. abductor pollicis longus und extensor pollicis brevis. Entfernt den Daumen von den übrigen Fingern. 363. 364.

M. opponens pollicis, Daumengegensteller (Fig. 364 u. 365), dreieckig, kürzer und dicker als der vorige, von welchem er fast ganz bedeckt wird; hat denselben Ursprung und heftet sich an den Radialrand und das Capitulum 364.

oss. metacarpalis pollicis. Zieht den Daumen volarwärts und gegen den kleinen Finger hin, beugt sein Os metacarpale.

363—365. *M. flexor pollicis brevis,* kurzer Daumenbeuger (Fig. 363—365), besteht aus zwei länglich dreieckigen Köpfen, und liegt weiter ulnarwärts als die vorigen. Der radiale oberflächliche Kopf entspringt vom Radialende des Lig. carpi transversum, bedeckt den ulnaren Rand des M. opponens pollicis, und ist mit ihm und dem M. abductor pollicis brevis verwachsen. Der ulnare tiefere Kopf entspringt, bedeckt von dem Lig. carpi transversum und den unter demselben hinlaufenden Sehnen, vom Os multangulum minus, Os capitatum und mitunter vom Os hamatum, auch von den Oss. metacarpalia I und II, wird vom M. opponens bedeckt und hängt mit dem M. adductor pollicis genau zusammen. Die beiden Köpfe vereinigen sich in der Tiefe, bleiben aber oberflächlich getrennt und bilden eine Rinne für die Sehne des M. flexor pollicis longus; sie setzen sich an die erste Phalanx, indem sie das radiale und ulnare Sesambein am ersten Daumengelenk umfassen. Der Muskel beugt das erste Daumenglied; der radiale Kopf unterstützt den M. opponens, der ulnare den M. adductor pollicis.

363—365. *M. adductor pollicis,* Daumenanzieher (Fig. 363—365), ist dreieckig und platt; entspringt breit vom Os capitatum und hamatum, hauptsächlich aber von den Ossa metacarpalia tertium und quartum, und ist von dem ulnaren Kopfe des vorigen oft nicht zu trennen; läuft schräg und zugespitzt zum Daumen, und heftet sich an das ulnare Sesambein und die erste Phalanx desselben. Zieht den Daumen gegen den Zeigefinger.

361. 363. *M. abductor digiti quinti,* Kleinfingerabzieher (Fig. 361 u. 363), länglich platt, ist der am meisten ulnarwärts gelegene Muskel an der Ulnarseite der Hand; entspringt vom Os pisiforme und dem Lig. carpi transversum und verliert sich in die Aponeurose des M. extensor digiti quinti proprius am Ulnarrande der ersten Phalanx. Entfernt den kleinen Finger vom Ringfinger.

363. *M. flexor digiti quinti brevis,* kurzer Kleinfingerbeuger (Fig. 363), ist kleiner als der vorige, ihm ähnlich, und an seiner Radialseite liegend. Entspringt vom Lig. carpi transversum und dem Hamulus oss. hamati, und vereinigt sich mit der Sehne des M. abductor digiti quinti. Einige Fasern verlieren sich im dritten Lig. capituli oss. metacarpal. transversum. Beugt das erste Glied des kleinen Fingers, und abduciert ihn.

363. 365. *M. opponens digiti quinti,* Kleinfingergegensteller (Fig. 363—365), ist dicker und kürzer als der vorige, entspringt weiter gegen die Mitte der Hand vom Lig. carpi transversum und dem Hamulus oss. hamati, und heftet sich an die Ulnarfläche und das Capitulum des fünften Mittelhandknochens. Zieht den kleinen Finger gegen den Daumen.

361. 367. 368. *Mm. interossei dorsales,* dorsale Zwischenknochenmuskeln (Fig. 361, 365, 367 u. 368). Vier kleine platt-längliche Muskeln auf der Dorsalfläche der Hand. Sie entspringen mit zwei Köpfen von den beiden Ossa metacarpalia, zwischen welchen sie liegen, und verlieren sich in die Aponeurosen der Sehnen der Fingerstrecker auf dem ersten Fingergliede. Der zweite und

dritte gehen an die Radial- und Ulnarseite des Mittelfingers, der vierte an die Ulnarseite des Ringfingers. Der erste ist der stärkste, liegt zwischen Daumen und Zeigefinger an der Rückenfläche des M. adductor pollicis, und inseriert sich an der Radialseite der ersten Phalanx des Zeigefingers. Seine beiden Köpfe bleiben lange getrennt, weshalb sein radialer stärkerer Kopf, welcher vom Os metacarpale pollicis und Os multangulum majus kommt, als ein besonderer Abzieher des Zeigefingers betrachtet worden ist. Der erste und vierte dieser Muskeln ziehen den Zeigefinger und Ringfinger vom Mittelfinger ab, der zweite zieht den Mittelfinger gegen den Zeigefinger, der dritte gegen den Ringfinger.

Mm. interossei volares, volare Zwischenknochenmuskeln (Fig. 365 u. 367). 367. Drei kleine ähnliche Muskeln, die in den Zwischenräumen der Mittelhandknochen, und zwar der Hohlhand näher, liegen. Sie entspringen an den Seitenflächen der Oss. metacarpalia, und gehen, neben den Capitula und an den Dorsalflächen der Ligg. capitulorum oss. metacarpalium transversa, zu den Seitenrändern der ersten Fingerphalangen, woselbst sie sich in die Aponeurosen der Sehnen der Fingerstrecker verlieren. Der erste dieser Muskeln liegt an der Ulnarseite des Zeigefingers, der zweite und dritte an den Radialseiten des vierten und fünften Fingers; sie ziehen diese Finger gegen den Mittelfinger hin.

Der Zeigefinger besitzt also einen M. interosseus volaris und einen M. interosseus dorsalis; der Mittelfinger zwei Mm. interossei dorsales; der Ringfinger einen M. interosseus volaris und einen M. interosseus dorsalis; und der kleine Finger nur einen M. interosseus volaris. Wenn die Mm. interossei dorsales und volares eines jeden Fingers zusammenwirken, beugen sie dessen erste und strecken die zweite Phalanx.

Fascien der oberen Extremität.

Die Muskeln der oberen Extremität werden, ausser der Fascia superficialis, von einer zusammenhängenden sehnigen Fascie eingeschlossen, welche stellenweise in mehrere Blätter gespalten und mit Öffnungen für die oberflächlichen Gefässe und Nerven versehen ist. In der Schulterblattgegend, am Vorderarm und an der Hohlhand ist sie am stärksten entwickelt, und befestigt sich teils an die Knochen, teils fliesst sie mit den angrenzenden Fascien des Rumpfes zusammen. Sie zerfällt in die Fasciae axillaris, brachii, antibrachii, dorsalis manus und palmaris.

Die *Fascia axillaris* (Fig. 344) ist ein dünnes, von unregelmässigen Öff- 344. nungen (für Lymphgefässe) durchbrochenes Bindegewebsblatt, welches mit der an elastischem Gewebe reichen Tela subcutanea zusammenhängt und die untere Öffnung der Fossa axillaris unten verschliesst. Verstärkt wird diese Fascie durch den vom M. latissimus dorsi zum M. pectoralis hinüberlaufenden Sehnenstreifen; nach oben hängt sie mit der Fascia coracoclavicularis zusammen, distalwärts mit der Fascia brachii.

Fascia subscapularis. Diese Fascie überzieht die vordere Fläche des M. subscapularis.

Fascia supraspinata. Am Schulterblatt bedeckt sie den M. supraspinatus, ist an die Spina scapulae geheftet und wird selbst von den Mm. trapezius und latissimus dorsi nach hinten hin bedeckt.

329. 330. *Fascia infraspinata* (Fig. 329 u. 330). Sie überzieht, unter dem hinteren Rand des M. deltoideus eindringend, nicht nur den M. infraspinatus, sondern auch die Mm. teretes minor und major.

Die drei genannten Fascien stehen am Margo vertebralis der Scapula mit dem hinteren Blatte der Fascia lumbodorsalis in Verbindung; und erstrecken sich, mit den genannten Muskeln und der Sehne des M. latissimus dorsi, an der hinteren und vorderen Wand der Achselhöhle bis zum Acromion, Lig. coracoacromiale, Processus coracoideus und zum Humerus, indem sie die Gelenkkapsel des Schultergelenkes, so weit sie nicht von den genannten Muskeln unmittelbar bedeckt wird, genau bekleiden und verstärken; und zwar letzteres in Gemeinschaft mit der Fascia coracoclavicularis, mit welcher sie unterhalb des Processus coracoideus verwachsen. Auf diese Weise wird das Schultergelenk, namentlich an seinem oberen, vorderen und hinteren Umfange, von den genannten Fascien umgeben.

Fascia brachii. Sie hängt nach oben mit den Fasciae supraspinata, infraspinata, subscapularis continuierlich zusammen; beginnt in der Regio acromialis am Acromion, ist aber auf dem M. deltoideus, zwischen dessen dicke Bündel sie eindringt, sehr dünn und wird erst am unteren Ende dieses Muskels, durch Fasern, welche von seinem sehnigen Ansatz und der Sehne des M. pectoralis major herkommen, verstärkt. Unter dem vorderen Ende des M. deltoideus hängt sie mit der Fascia axillaris zusammen, umhüllt die Sehne des M. pectoralis major, den M. coracobrachialis und die Köpfe des M. biceps brachii, und dringt an der vorderen und lateralen Wand der Achselhöhle bis zum Humerus und der Capsula articularis des Schultergelenkes vor. Von den Insertionen der Mm. pectoralis major und latissimus dorsi und vom Caput longum des M. biceps brachii an, steigt die Fascia brachii zum Ellenbogen herab, indem sie oben einerseits die Mm. biceps brachii und brachialis, anderseits den M. triceps brachii einhüllt; zwischen diesen Muskellagen aber an den lateralen und medialen Winkel des Oberarmbeines sich heftet, und dadurch die schmalen, dreieckigen, ziemlich starken *Septum intermusculare (humeri) mediale* (Fig. 353) und

351. 353. *Septum intermusculare (humeri) laterale* (Fig. 351 u. 353) bildet, welche sonach aus einem doppelten fibrösen Blatt bestehen, an den Epicondyli medialis und lateralis humeri endigen und daselbst am breitesten sind. An der medialen Seite des Oberarmes, unterhalb der Mitte desselben, enthält die Fascie eine grössere halbmondförmige, oben von einem sichelförmigen Rande begrenzte Spalte zum Durchgange der Vena basilica. Diesen Ligamenten entsprechen flache, zwischen den Beugemuskeln und den Streckmuskeln sich abwärts ziehende

347. Furchen, der *Sulcus bicipitalis medialis* und *Sulcus bicipitalis lateralis* (Fig. 347).

Die *Fascia antibrachii* beginnt, mit der Fascia brachii ununterbrochen zusammen hängend, am Ellenbogen (Fig. 358), und erstreckt sich von da an längs des ganzen Vorderarmes, indem sie namentlich an den Margo volaris des Radius und an die ulnare Fläche der Ulna befestigt ist. In der Fossa cubitalis liegt sie lockerer auf den tiefer gelegenen Teilen; zu beiden Seiten der ersteren ist sie dagegen mit der dorsalen und volaren Gruppe der Muskeln genau verwachsen, bildet Scheidewände zwischen ihnen, und einzelne Scheiden für die meisten einzelnen Muskeln des Vorderarmes. An der dorsalen Seite des Ellenbogens sowohl, als an der volaren, wird sie von platten Faserstreifen verstärkt; der dorsale kommt von der Sehne des M. triceps und geht an der dorsalen Seite des Vorderarmes in die Fascie über; der volare, Lacertus fibrosus m. bicipitis brachii (Fig. 352), genannt, ist als ein schmaler, aber starker schräger Streifen über die ulnare Hälfte der Ellenbogengrube brückenförmig hingespannt, und geht in den Teil der Fascie über, welche den M. pronator teres bedeckt. Vermittels dieser Streifen, insbesondere vermittels des Lacertus, kann die Fascie von den Mm. biceps und triceps brachii angespannt werden. Derjenige Teil der Fascie, welcher zwischen dem Lacertus fibrosus und dem ulnaren Rande des M. brachioradialis über die radiale Hälfte der Fossa cubitalis sich hinspannt, ist sehr dünn, und von einer Öffnung für die Vena mediana antibrachii durchbohrt. Am unteren Ende des Vorderarmes ist die Fascia antibrachii in mehrere tiefere und oberflächlichere Blätter, für die tiefen und oberflächlichen Muskelschichten gespalten, und geht am Handgelenk in die Fascien der Hand über, vermittels zwei starker, aus quer und schräg laufenden Faserbündeln gewebter Streifen, der Ligamenta carpi, dorsale und volare.

352.

Fascia dorsalis manus, ist sehr dünn, beginnt als solche mit dem distalen Rande des Lig. carpi dorsale, und verliert sich auf den ersten Fingergelenken in die Sehnen der Mm. extensores digitorum.

Das *Ligamentum carpi dorsale,* Handrückenband (Fig. 358 u. 361), liegt auf dem Rücken des Handgelenkes, von dem Radialrande zum Ulnarrande schräg herabsteigend; es geht vom Margo volaris des distalen Endstückes des Radius und dessen Processus styloideus, über den Rücken des Carpus, zum Processus styloideus ulnae, dem Os triquetrum und Os pisiforme; ist durch Fortsätze seiner inneren Fläche an die ulnare und radiale Erhabenheit der Dorsalfläche des distalen Endes des Radius, ferner an das Capitulum ulnae sowie an die Knochen des Carpus geheftet, und bildet dadurch sechs einzelne, röhrenförmige und von Strata synovialia ausgekleidete Scheiden für die Sehnen der Streckmuskeln. Die erste dieser Scheiden, vom Radius an gezählt, enthält die Sehnen der Mm. abductor pollicis longus und extensor pollicis brevis; die zweite die Sehnen der Mm. extensores carpi radiales longus und brevis; beide sind jedoch durch eine bindegewebige Scheidewand, die dem Verlaufe der beiden Sehnen folgt, von einander getrennt. Wenn man diese Scheidewand besonders rechnet, so sind sieben, statt sechs Scheiden im Lig. carpi dorsale vorhanden. Sieht man hiervon ab, so enthält die dritte, ober-

358. 361.

flächlich und schräg über die zweite hinlaufende, die Sehne des M. extensor pollicis longus; die vierte geräumigste in der Mitte des Handgelenkrückens lässt die Sehnen der Mm. extensor digitorum communis und extensor indicis proprius hindurchgehen; die fünfte, engste und oberflächlichste Scheide umfasst die Sehne des M. extensor digiti quinti proprius; und die sechste die des M. extensor carpi ulnaris.

362. Das *Ligamentum carpi volare*, Hohlhandband (Fig. 362), hängt proximalwärts mit der Fascia antibrachii, distalwärts mit der Aponeurosis palmaris zusammen, ferner an seinem Radialrande mit den Tubercula oss. navicularis und multanguli majoris, an seinem Ulnarrande mit dem Os pisiforme und dem Hamulus oss. hamati, an beiden Stellen auch mit dem Lig. carpi dorsale. Zwischen den Ligamenta carpi volare und transversum verlaufen die A. ulnaris und der Ramus volaris manus des N. ulnaris.

Ligamentum carpi transversum, queres Hohlhandband (Fig. 363—365), liegt tiefer als das Lig. carpi volare und wird volarwärts von ihm bedeckt, ist auch stellenweise mit ihm verwachsen. Das Lig. carpi transversum ist eine Fortsetzung der Fascia antibrachii, entspringt indessen auch mit besonderen Fasern von dem Tuberculum oss. navicularis, dem Tuberculum oss. multanguli majoris, dem Os pisiforme und dem Hamulus oss. hamati, zwischen welchen es brückenförmig ausgespannt ist, auch vom Os metacarpale pollicis und dem Lig. pisohamatum; es bildet mit der Volarfläche des Handgelenkes einen kurzen, auf dem Querschnitt ovalen Kanal, *Canalis carpi*, für die neun Sehnen der Mm. flexor pollicis longus, flexores digitorum sublimis und profundus.

362. Die *Aponeurosis palmaris*, Hohlhandaponeurose (Fig. 362), entsteht nicht allein aus der Ausbreitung des M. palmaris longus, sondern auch mit besonderen Fasern von den Ligamenta carpi volare und transversum. Sie ist aus dicken, glänzenden, longitudinalen und queren Faserbündeln gewebt; auf dem Daumenballen und am Ulnarrande der Hand dünner, in der Mitte der Hohlhand aber sehr stark; dieser mittlere Teil ist am Handgelenk schmal, breitet sich aber am Ende der Mittelhand beträchtlich aus, und läuft mit vier, durch Querfasern, *Fasciculi transversi* (Fig. 362), vereinigten Zipfeln bis zur ersten Phalanx des zweiten bis fünften Fingers, woselbst diese Zipfel in die Sehnenscheiden der Mm. flexores digitorum und in die Ligamenta capitulorum oss. metacarpalium sich verlieren. Von ihrer volaren Fläche gehen sehnige Fasern in die Haut der Hohlhand.

366. *Vaginae mucosae tendinum mm. flexorum digitorum.* Die acht Sehnen beider Fingerbeuger werden schon oberhalb des Lig. carpi transversum von einer gemeinschaftlichen, aber durch Scheidewände geteilten Scheide eingehüllt, welche in vier besondere Scheiden für die zwei zu jedem Finger laufenden Sehnen übergeht; diese Scheiden begleiten die Sehnen bis in die Gegend der Capitula oss. metacarpalium, wo sie blind geschlossen endigen (Fig. 366). Nur am kleinen Finger setzt sie sich sehr häufig bis zur dritten Phalanx desselben fort, entweder continuierlich oder vermittels Communicationsöffnungen mit der besonderen

Sehnenscheide (Fig. 366) am kleinen Finger. Jede an jenem blinden Ende beginnende besondere Fingersehnenscheide, die hauptsächlich aus dem Stratum synoviale besteht, reicht von da bis zur Basis der dritten Phalanx, und bildet am ersten und zweiten Fingergliede ein oder zwei Paare schmaler Falten, *Vincula tendinum,* welche von den Phalangen aus in die unmittelbare Bekleidung der Sehnen übergehen, und die Gefässe zu den letzteren leiten. Diese Scheiden werden an jedem Finger von einer fibrösen Sehnenscheide bedeckt; dies sind die *Ligamenta vaginalia digitorum manus,* Scheidenbänder, welche aus einzelnen, durch Zwischenräume getrennten, sehnigen Streifen oder Bändern von meistens halbringförmiger Gestalt bestehen, an die Volarflächen und Ränder der knöchernen Phalangen und der Ligamenta transversa und accessoria volaria der Fingergelenke, welche hier den Sehnen eine etwas bewegliche Unterlage geben, geheftet sind, und mit diesen enge und feste, aber nicht ganz vollständige Röhren bilden, die inwendig von den Strata synovialia bekleidet werden. Die stärksten und breitesten Streifen jener Bänder, zwei an jedem Finger, liegen in der Mitte der ersten und zweiten Phalanx; die schwächeren und schmaleren *Ligamenta annularia digitorum manus* (Fig. 363), Ringbänder, drei an jedem Finger, liegen über den Fingergelenken, und das erste hängt mit den Ligamenta capitulorum oss. metacarpalium transversa und den Zipfeln der Aponeurosis palmaris genau zusammen; beide Arten von Bändern sind grösstenteils aus Querfasern gewebt, und an der ersten Phalanx und dem ersten Fingergelenke am stärksten entwickelt. Zwischen den Ligamenta vaginalia und annularia liegen noch schräge, einfache oder doppelte sich durchkreuzende, schmale Streifen, *Ligamenta cruciata,* Kreuzbänder, welche an der dritten und oft auch an der zweiten Phalanx fehlen. Die Daumensehnenscheide verhält sich ebenso und erstreckt sich in den meisten Fällen continuierlich vom Lig. carpi transversum bis zur Insertion an der letzten Phalanx.

366.

363.

Musculi extremitatis inferioris.

Die Muskeln der unteren Extremität zerfallen in die Muskeln an der Hüfte, am Oberschenkel, am Unterschenkel und am Fusse.

Die Hüftmuskeln liegen grösstenteils an der äusseren und inneren Fläche des Hüftbeines, an den Wänden des grossen und kleinen Beckens und gehen von hier an den oberen Teil des Femur; sie beugen den Oberschenkel nach vorn gegen den Rumpf, strecken ihn nach hinten, abducieren ihn und drehen ihn lateralwärts oder medianwärts, wobei die Fussspitze auswärts oder einwärts gekehrt wird; bei feststehendem Oberschenkel bewegen sie das Becken im Hüftgelenk, wodurch sie den unteren Teil des Rumpfes nach vorn beugen oder rückwärts erheben und ausstrecken oder ihn seitwärts beugen oder die eine Seite desselben nach vorn, die andere nach hinten drehen. An der inneren Fläche des Os ilium innerhalb der Bauchhöhle liegen die Mm. psoas major und iliacus, welche hinter dem Leistenband an den Oberschenkel hervortreten: an der äusseren Fläche desselben Knochens bis zum Trochanter major herab finden sich die Mm. glutaei maximus, medius und minimus, welche einander bedecken und hauptsächlich die Nates bilden. Bedeckt von den Mm. glutaei, zwischen dem Kreuzbein und Steissbein und dem Trochanter major, liegen in querer Richtung die Mm. piriformis, gemelli und quadratus femoris: an der vorderen Beckenwand, vor und hinter dem Foramen obturatum und der Membrana ob-

turatoria liegen die Mm. obturatores, internus und externus, welche zwischen den obengenannten Muskeln zum Trochanter major gehen.

Die Muskeln des Oberschenkels haben im allgemeinen die Richtung von oben nach unten und wirken teils auf den Oberschenkel selbst, grösstenteils aber auf den Unterschenkel. Sie zerfallen in vier Abteilungen: 1) zwei lange oberflächliche Muskeln an der vorderen und an der medialen Seite des Oberschenkels, welche bis unter das Knie herabsteigen und die Extremität so bewegen, dass der Unterschenkel adduciert erscheint, die Mm. sartorius und gracilis; 2) die Muskeln an der vorderen und lateralen Seite des Oberschenkels bis zur Kniescheibe abwärts, der Strecker des Unterschenkels, M. quadriceps femoris, bestehend aus den Mm. rectus femoris, vastus medialis, vastus intermedius, vastus lateralis und articularis genu; 3) die Muskeln an der medialen Seite des Oberschenkels, Anzieher des Oberschenkels, welche beide Schenkel einander nähern, die Mm. pectineus, adductor longus, adductor brevis, adductor minimus und adductor magnus femoris; 4) die Muskeln an der hinteren Seite des Oberschenkels, Beuger des Unterschenkels, Mm. semitendinosus, semimembranosus und biceps femoris.

Die Muskeln des Unterschenkels laufen sämtlich, mit Ausnahme des M. popliteus, der Länge nach zum Tarsus, Metatarsus und den Zehen herab, bewegen den Fuss und die Zehen und sind in eine vordere, laterale und hintere Lage abgeteilt. Die vordere Muskellage zwischen Tibia und Fibula enthält, von der Tibia nach der Fibula gezählt, die Mm. tibialis anterior, extensor hallucis longus und extensor digitorum longus mit dem peronaeus tertius; sie laufen über die vordere Seite des Fussgelenkes zum Fussrücken. Die laterale Lage enthält die Mm. peronaeus brevis und longus; diese gehen hinter dem Malleolus lateralis zum lateralen Fussrande und zur Fusssohle. Die hintere Lage zerfällt in eine oberflächliche und tiefe Schicht. Erstere, zwischen dem Knie und der Ferse, besteht aus dem M. triceps surae, nämlich den Mm. gastrocnemius und soleus; diese bilden vorzugsweise die Wade und gehen in eine einzige starke Sehne, die Fersensehne, Tendo calcaneus, über. Die tiefe hintere Schicht enthält die Mm. popliteus, flexor digitorum longus, tibialis posterior und flexor hallucis longus, von welchen die drei letztgenannten hinter dem Malleolus medialis zum medialen Fussrande und zur Fusssohle gehen, wobei ihre Sehnen sich überkreuzen. Diejenige des M. flexor digitorum longus ist die oberflächlichste, sie liegt über dem Malleolus medialis hinter derjenigen des M. tibialis posterior und in der Fusssohle unter der Sehne des M. flexor hallucis longus.

Der Fuss enthält ausser den Sehnen der Unterschenkelmuskeln mehrere kleinere eigene Muskeln. Auf dem Fussrücken finden sich die Mm. extensor hallucis brevis, extensor digitorum brevis und interossei dorsales. In der Fusssohle liegen der M. flexor digitorum brevis und gleich oberhalb desselben der M. quadratus plantae und die vier Mm. lumbricales, welche Anhänge des M. flexor digitorum longus darstellen; sodann das Caput transversum m. adductoris hallucis und drei Mm. interossei plantares. Neben diesen, sämtlich in der Mitte der Sohle liegenden Muskeln finden sich, mehr nach dem medialen Fussrande hin, die Mm. abductor und flexor brevis hallucis sowie das Caput obliquum m. adductoris hallucis und nach dem lateralen Fussrande hin die Mm. flexor brevis, opponens und abductor digiti quinti.

Ausser allen diesen Muskeln sind an der unteren Extremität drei Spannmuskeln der Fascien vorhanden, die Mm. psoas minor, tensor fasciae latae und plantaris.

Mehrere der obengenannten Muskeln sind an den Ursprüngen oder Insertionen mit einander verschmolzen, im übrigen aber getrennt und daher wurden einige oft als selbständige Muskeln betrachtet, namentlich die Köpfe des M. quadriceps femoris: Mm. rectus femoris, vastus medialis, vastus intermedius und vastus lateralis; ebenso diejenigen des M. triceps surae: Mm. gastrocnemius und M. soleus.

Zwischen den Muskellagen des Schenkels finden sich zwei beträchtlichere Vertiefungen, zwei obere und eine untere. Von den oberen ist das *Trigonum femorale* (Fossa Scarpae major) die grössere, dreieckig, mit der Spitze nach unten gekehrt, und liegt oberflächlicher

376. (Fig. 376). Ihre Basis wird vom Lig. inguinale, die laterale Begrenzung vom M. sartorius, die mediale vom M. adductor longus gebildet, in der Tiefe geht sie in die *Fossa iliopectinea*

(Fig. 376) über. Letztere liegt am oberen Teile der vorderen Fläche des Oberschenkels, unmittelbar unter dem Leistenbande; ist dreieckig, oben breiter und tiefer, unten enger und zugespitzt. Sie wird nach oben vom Lig. inguinale, lateralwärts von den vereinigten Mm. psoas major und iliacus, medianwärts vom M. pectineus und unten vom M. sartorius begrenzt und dringt bis zur Eminentia iliopectinea und dem Trochanter minor in die Tiefe; sie steht nach oben hinter dem Leistenbande vermittels einer dreieckigen Öffnung, der Lücke für die Schenkelgefässe, Lacuna vasorum, mit der Bauchhöhle in Verbindung und wird von der Arteria und Vena femorales mit der gemeinschaftlichen Scheide derselben und ausserdem von Lymphdrüsen, Nerven und Fettgewebe ausgefüllt. Die Scheide der A. und V. femorales ist bindegewebig, von trichterförmiger Gestalt, äusserlich mit dem Leistenbande, den Fasciae transversalis, iliaca und lata verwachsen und im Inneren mit einer Scheidewand zwischen beiden Gefässen versehen.

Fossa poplitea. Die zweite Vertiefung ist die Kniekehle oder Kniekehlengrube (Fig. 384); sie liegt an der hinteren Seite des Kniegelenkes, ist von rhombischer Gestalt mit aufwärts und abwärts gerichteten spitzen Winkeln, dringt bis zu dem Planum popliteum des Oberschenkelbeines und der hinteren Wand der Kniegelenkkapsel ein, und wird lateralwärts vom M. biceps femoris, medianwärts von den Mm. semitendinosus und semimembranosus, nach unten an beiden Seiten von den Köpfen des M. gastrocnemius begrenzt. Sie enthält zwischen vielem Fett und sparsamen Lymphdrüsen die Hauptstämme der Gefässe und Nerven für den Unterschenkel und Fuss.

Muskeln an der Hüfte.

M. iliopsoas, Hüftlendenmuskel, besteht aus zwei ihrem Ursprunge und ihrer Bedeutung nach verschiedenen Muskeln, den Mm. iliacus und psoas major, die jedoch gemeinschaftliche Insertion und Wirkung haben, weshalb sie unter obigem Namen zusammengefasst werden.

M. iliacus, Darmbeinmuskel (Fig. 370, 371 u. 376), füllt die Fossa iliaca aus; ist dreieckig, platt, aber dick. Entspringt von dem Labium internum der Crista iliaca und beiden Spinae iliacae anteriores, und von der inneren Fläche des Os ilium selbst; läuft in der Richtung nach vorn herab, tritt zwischen der Spina iliaca anterior inferior und der Eminentia iliopectinea hinter dem Lig. inguinale hervor, steigt mit dem M. psoas major vereinigt nach unten herab und heftet sich an den Trochanter minor femoris, welcher von beiden Muskeln vollständig umfasst wird. Seine untersten Fasern inserieren sich ein wenig lateralwärts und unter dem Trochanter minor zwischen dem Ansatze des M. pectineus und dem Ursprunge des M. vastus intermedius. **371.**

M. psoas major, grosser Lendenmuskel (Fig. 315, 333, 370, 371 u. 376), ist ein starker, länglicher, am oberen Ende platter, in der Mitte rundlicher Muskel, liegt an der hinteren Bauchwand, oberhalb des seitlichen Umfanges des Beckeneinganges, und an der vorderen und medialen Seite des Hüftgelenkes und Schenkelbeinhalses. Entspringt mit einer doppelten Reihe von Zipfeln von den Seitenflächen der Körper und den Fibrocartilagines intervertebrales des zwölften Brustwirbels und des ersten bis vierten Lendenwirbels, und von den Processus transversi aller Lendenwirbel; läuft von oben und hinten nach unten, vorn und lateralwärts, oberhalb und vor der Linea arcuata oss. ilium herab; tritt hinter dem Lig. inguinale, zwischen der Eminentia iliopectinea und der Spina iliaca anterior inferior hervor; wendet sich nun im Herabsteigen nach **371.**

hinten, wird sehnig, verbindet sich mit dem M. iliacus, und setzt sich an den Trochanter minor.

Der M. iliopsoas beugt den Oberschenkel gegen den Rumpf und zieht ihn etwas medianwärts; oder die Muskeln beider Seiten beugen das Becken nebst dem Rumpfe vorwärts. Hilft auch den abducierten und lateralwärts rotierten Oberschenkel medianwärts rotieren.

314. 333. 371. *M. psoas minor,* kleiner Lendenmuskel (Fig. 314, 315, 333 u. 371). Die Fascia iliaca erhält einen eigenen kleinen länglich-rundlichen Spannmuskel. Derselbe entspringt von der Seitenfläche des Körpers des ersten Lendenwirbels und der Fibrocartilago intervertebralis zwischen dieser und dem letzten Brustwirbel, steigt vor dem M. psoas major herab, und geht bald in eine dünne platte Sehne über, welche besonders im medialen Teile der Fascia iliaca sich ausbreitet, und mit ihr bis zu der Eminentia iliopectinea und dem Lig. pubicum superius hinabgeht.

381. 382. 384. *M. glutaeus maximus,* grosser Gesässmuskel (Fig. 329, 381, 382, 384 u. 385), ist der stärkste Muskel des Körpers, rhombisch, bis drei Centimeter dick, und besteht grösstenteils aus dicken, locker zusammengehefteten Bündeln grober Fasern. Entspringt mit seinem hinteren Rande von dem hinteren Teile des Labium externum cristae iliacae, von der hinteren Fläche des Kreuz- und Steissbeines, mit Ausnahme des letzten Steissbeinwirbels, von den Ligamenta sacroiliaca posteriora und dem Lig. sacrotuberosum; läuft nach vorn, lateralwärts und nach unten herab, indem sein oberer Rand ziemlich weit von dem vorderen Teile der Crista iliaca entfernt bleibt; geht endlich in eine breite, platte, starke Sehne über, die sich an die laterale Fläche des Trochanter major, unterhalb der Spitze desselben, und an den Anfang des Labium laterale der Linea aspera femoris befestigt, auch in die Fascia lata übergeht. Die Muskelfasern der oberflächlichen Lage des Muskels gehen alle in die Fascie über; die tiefen Fasern inserieren sich am Knochen um so weiter oben, je mehr sie nach vorn hin entspringen. Beim Sitzen schiebt sich der untere Rand des Muskels hinter das Tuber ischiadicum. Er ist Antagonist der Mm. psoas major und iliacus, hebt und streckt den Oberschenkel rückwärts und lateralwärts, oder streckt das Becken, richtet es auf, wenn es nach vorn gebeugt war.

329. 377. 385. *M. glutaeus medius,* mittlerer Gesässmuskel (Fig. 329, 377 u. 385), ist dreieckig, dick und stark, und wird, mit Ausnahme seines vorderen oberen Teiles, von dem vorigen bedeckt. Entspringt mit seinem oberen Rande von dem mittleren und vorderen Teile des Labium externum cristae iliacae bis zur Spina iliaca anterior superior hin; ausserdem von der Fascia lata, welche seinen oberen vorderen Teil bedeckt, vorzugsweise aber von der Linea glutaea posterior und von der grössten oberen Hälfte der äusseren Fläche des Os ilium; steigt mit convergierenden Fasern gerade abwärts, und setzt sich mit einer starken kurzen Sehne an die Spitze und laterale Fläche des Trochanter major. Abduciert den Oberschenkel, rollt ihn mit seinem vorderen Teile medianwärts, mit dem hinteren lateralwärts.

386. 387. *M. glutaeus minimus,* kleiner Gesässmuskel (Fig. 386 u. 387), wird vom

vorigen bedeckt, hat dieselbe Gestalt und Richtung, entspringt von den Lineae glutaeae anterior und inferior oss. ilium und der äusseren Fläche des Hüftbeines unterhalb jener Linie, sowie öfters auch gemeinschaftlich mit dem M. glutaeus medius bis zur Spina iliaca anterior superior hin, und setzt sich an die mediale Fläche des Trochanter major. Stimmt in der Wirkung seiner vorderen und hinteren Fasern mit dem vorigen überein; alle Fasern zusammen können den gebeugten Oberschenkel medianwärts rotieren helfen.

M. tensor fasciae latae, Spanner der Fascia lata (Fig. 381 u. 382), liegt unterhalb der Spina iliaca anterior superior, zwischen beiden Blättern der Fascia lata; er ist länglich platt, entspringt sehnig von jener Spina, auch von der Fascia lata am vorderen Rande des M. glutaeus medius, verliert sich schon am oberen Dritteil des Oberschenkels sehnig in die Fascie, welche von dieser Stelle an bis zum Epicondylus lateralis femoris besonders dick ist. Mit diesem, die eigentliche Fascie verstärkenden Streifen, dem Tractus iliotibialis, steht auch ein Teil der Insertion des M. glutaeus maximus in Verbindung; das genannte Ligament setzt sich bis zum vorderen Rande des Condylus lateralis tibiae fort. 381. 382.

M. piriformis, Birnmuskel (Fig. 373, 374, 385 u. 386), ist länglich kegelförmig, liegt unter dem M. glutaeus minimus, vom M. glutaeus maximus bedeckt. Entspringt von der vorderen Fläche des Os sacrum, an den Rändern des zweiten bis vierten Foramen sacrale anterius, und von dem ganzen hinteren Umfange der Incisura ischiadica major, läuft zugespitzt lateralwärts und nach vorn, und befestigt sich mit einer dünnen runden Sehne an die mediale Fläche der Spitze des Trochanter major. Rollt den Oberschenkel lateralwärts. 373. 374.

M. obturator internus, innerer Hüftlochmuskel (Fig. 373, 374 u. 385). Entspringt platt und mit breitem bogenförmigen Rande innerhalb des Beckens, von der inneren Fläche des Sitz- und Schambeines am Umfange des Foramen obturatum, und von der inneren Fläche der Membrana obturatoria incl. des fibrösen Begrenzungsstreifens (S. 91) am oberen Rande des letzteren; läuft anfänglich nach hinten und lateralwärts durch die Incisura ischiadica minor, biegt sich unter einem rechten Winkel um den Ramus superior oss. ischii und läuft von hier an zugespitzt nach vorn und lateralwärts gegen den Trochanter major hin. Die Sehne beginnt schon innerhalb des Beckens mit vier bis fünf tief in das Muskelfleisch eingeschobenen Zacken; ausserhalb der Incisura ischiadica minor liegt sie zwischen den Mm. gemelli und befestigt sich mit diesen in der Fossa trochanterica. Rollt den Oberschenkel lateralwärts. 373. 374. 385.

Mm. gemelli, Zwillingsmuskeln (Fig. 385 u. 386), sind kleine längliche, unter dem M. glutaeus minimus liegende Muskeln; der obere Zwillingsmuskel, *M. gemellus superior,* entspringt von der Spina ischiadica; der untere, *M. gemellus inferior,* vom Tuber ischiadicum; beide laufen quer, convergierend, und der untere etwas aufsteigend, zur Fossa trochanterica, woselbst sie sich gemeinschaftlich mit der Sehne des M. obturator internus befestigen; ihre Caudae grenzen an einander und bilden eine Tasche oder Rinne, welche jene Sehne beinahe vollständig umgiebt. Rollen den Oberschenkel lateralwärts. 385. 386.

386. *M. quadratus femoris*, viereckiger Schenkelmuskel (Fig. 386). Platt, dick, viereckig; entspringt von der äusseren Fläche des Tuber ischiadicum, läuft unter dem M. obturator externus horizontal lateralwärts, und heftet sich an die Crista intertrochanterica femoris. Rollt den Oberschenkel lateralwärts.

Muskeln am Oberschenkel.

a. An der vorderen Seite.

376. 388. *M. sartorius*, Schneidermuskel (Fig. 376, 377 u. 388), der längste Muskel des Körpers, platt und schmal. Entspringt sehnig vom unteren Rande der Spina iliaca anterior superior, läuft am oberen Dritteil des Oberschenkels vor den Mm. rectus femoris, iliacus und pectineus schräg nach unten und medianwärts, alsdann in der Vertiefung zwischen den Mm. vastus medialis und adductores femoris gerade herab, und windet sich, während seine vordere Fläche allmählich zur medianwärts schauenden wird, hinter dem Epicondylus medialis des Femur und dem Condylus medialis der Tibia zur medialen Fläche der Tibia; an welcher er sich, unter dem Condylus medialis und neben der Tuberositas tibiae, vermittels einer kurzen platten Sehne befestigt. Adduciert den Unterschenkel, hilft ihn beugen und alsdann medianwärts rotieren; bei gestrecktem Kniegelenk hilft er letzteres fixieren.

M. quadriceps femoris, Schenkelstrecker, besteht aus vier grossen, selbständigen Portionen, zu welchen ein kleiner Spannmuskel, der Kniegelenksmuskel hinzutritt.

376—378. *M. rectus femoris,* gerader Schenkelmuskel (Fig. 376—378), sehr lang, spindelförmig; läuft in der Mitte der vorderen Fläche des Oberschenkels vom Becken zum Knie gerade herab, und wird an seinem oberen Teile vom M. sartorius, übrigens nur von der Fascia lata bedeckt. Entspringt mit zwei sehnigen Köpfen; der obere, gerade kommt von der Spina iliaca anterior inferior, der laterale, bogenförmige vom Rande des Acetabulum oberhalb des Hüftgelenkes. Auf der vorderen Fläche bleibt er lange sehnig, auf der hinteren Fläche wird er bald fleischig; seine Muskelbündel laufen von einem, in der Mitte des Muskels tief hinabreichenden, schmalen sehnigen Streifen nach beiden Seiten und zu der unteren Sehne herab. Letztere fängt platt auf der hinteren Fläche des Muskels an, wird oberhalb der Kniescheibe schmaler und heftet sich an den oberen Rand und die vordere Fläche der Patella.

376. 377. 378. 389. *M. vastus lateralis,* lateraler Schenkelmuskel (Fig. 376, 377, 378 u. 389), ist ein sehr starker plattlänglicher Muskel, der die Fleischmasse an der lateralen Seite des Oberschenkels bildet. Entspringt mit seinem oberen Ende und hinteren Rande von der lateralen Fläche des Trochanter major und dem Labium laterale der Linea aspera. Seine Bündel schlagen sich schräg herabsteigend um das Oberschenkelbein nach vorn, bedecken zum Teil den M. vastus intermedius, verschmelzen mit ihm und der Sehne des M. rectus femoris, hinter welcher sie verlaufen, und heften sich sehnig an den oberen und lateralen Rand der Kniescheibe.

M. vastus intermedius, mittlerer Schenkelmuskel (Fig. 378—380), ist länglich platt, aber dick und stark, liegt hinter dem M. rectus femoris und hat dieselbe Richtung; entspringt von der vorderen Fläche des Femur, von der Linea intertrochanterica an bis zum unteren Viertel des Knochens herab; wird auf der vorderen Fläche bald sehnig, fliesst an den Rändern mit den Mm. vasti lateralis und medialis zusammen, und setzt sich, mit der Sehne des M. rectus femoris verwachsen, an den oberen Rand der Kniescheibe und an die Kniegelenkkapsel. Häufig reicht der Muskel nur bis zum Ende des oberen Dritteiles des Femur. 378—380.

M. vastus medialis, medialer Schenkelmuskel (Fig. 376—379, 387 u. 388), ist dem M. vastus lateralis ähnlich, aber schwächer, reicht nicht so hoch hinauf, und bildet hauptsächlich die Muskelmasse an der unteren Hälfte der medialen Seite des Oberschenkels. Entspringt mit seinem hinteren Rande vom Labium mediale der Linea aspera femoris vor der Insertion der Mm. adductores femoris, auch vom sehnigen Rande der Spalte des M. adductor magnus, wendet sich nach vorn und unten, verschmilzt mit dem M. vastus intermedius und der Sehne des M. rectus femoris, und inseriert sich an dem oberen und medialen Rande der Kniescheibe. 376—379.

Es vereinigen sich also die sehnigen Caudae dieser vier Muskeln an der Patella, deren vordere Fläche und oberer und seitliche Ränder genau von ihnen umfasst werden; von der Kniescheibe an gehen ihre Sehnenfasern zum Teil in das Lig. patellae über, und bilden die vorderen Schichten desselben. Sie ziehen zunächst die Kniescheibe in die Höhe, da aber diese mit der Tuberositas tibiae durch das starke Lig. patellae verbunden ist, so folgt die Tibia der Bewegung der Kniescheibe, und der Unterschenkel wird gerade ausgestreckt. Es ist daher das Lig. patellae als gemeinschaftliche Sehne des M. quadriceps femoris oder des Streckmuskels des Unterschenkels, und die Kniescheibe als ein grosses Sesambein ihrer Wirkung nach zu betrachten. Die Mm. vasti lateralis und medialis spannen auch durch Vermittelung der Kniegelenkkapsel teilweise die Fascia cruris.

M. articularis genu, Kniegelenkmuskel (Fig. 379, 390 u. 392), liegt hinter dem unteren Dritteil des M. vastus intermedius; entspringt vom Femur mit einigen schlanken Bündeln, die vom letztgenannten Muskel durch Bindegewebe abgesondert sind. Er besteht aus einem stärkeren lateralen und medialen und aus einem bis drei schwachen mittleren Bündeln, welche herabsteigend an den oberen und vorderen Umfang der Kniegelenkkapsel sich inserieren, die seitlichen stärkeren aber auch, neben den Seitenrändern der Patella, in die Fascia lata übergehen. Er spannt diese Fascie und die Kniegelenkkapsel an. 390. 392.

b. An der medialen Seite.

M. pectineus, Kammmuskel (Fig. 376—378), platt aber stark, länglich viereckig, liegt vor dem M. obturator externus, an der medialen und unteren Seite des Hüftgelenkes. Entspringt von dem Pecten oss. pubis und dem Lig. pubicum 376—378.

superius, auch von der vorderen Fläche des Schambeines neben dem Tuberculum pubicum; läuft schräg von oben nach unten und lateralwärts an die mediale hintere Fläche des Femur, wobei die ursprünglich vordere Fläche des Muskels sich lateralwärts wendet, und heftet sich mit einem breiten sehnigen Rande an die Linea pectinea des Femus, gleich unterhalb des Trochanter minor. Adduciert und beugt den Oberschenkel.

376—378. *M. adductor longus,* langer Schenkelanzieher des Oberschenkels (Fig. 376 bis 378), ist länglich platt, dick und dreieckig, und liegt medianwärts neben dem vorigen. Entspringt mit einer starken Sehne von der vorderen Fläche des Ramus superior oss. pubis, unter dem Tuberculum pubis und neben dem Ursprunge des M. gracilis, lateralwärts von letzterem; steigt breiter werdend abwärts und lateralwärts zur Mitte des Oberschenkelbeines, und heftet sich mit einem breiten kurzsehnigen Rande an das Labium mediale der Linea aspera femoris in der Gegend des mittleren Dritteiles ihrer Länge.

376. 377. 384. 388. *M. gracilis,* Schlankmuskel des Oberschenkels (Fig. 376, 377, 384 u. 388), lang, dünn, plattrundlich, entspringt plattsehnig von der vorderen Fläche der Rami superior und inferior oss. pubis neben der Symphysis oss. pubis, läuft an der medialen Seite des Oberschenkels, hinter dem M. sartorius, vor und neben den Mm. adductores femoris herab; und geht in eine dünne Sehne über, welche hinter dem Epicondylus medialis des Femur und dem Condylus medialis der Tibia nach vorn sich windet, und an der medialen Fläche der Tibia, unmittelbar unter der Sehne des M. sartorius, sich befestigt. Die Sehnen beider Muskeln sind unter einander, mit der Sehne des M. semitendinosus und mit der Fascia lata und der Fascia cruris verwachsen. Adduciert den Unterschenkel, hilft ihn beugen und alsdann medianwärts rotieren; bei gestrecktem Kniegelenk hilft er letzteres fixieren.

379. *M. adductor brevis,* kurzer Oberschenkelanzieher (Fig. 379), dreieckig, kürzer als der M. adductor longus, von ihm und dem M. pectineus bedeckt; entspringt, unter dem Kopfe des M. adductor longus, von der Vorderfläche des Ramus superior oss. pubis neben der Symphysis oss. pubis, und heftet sich mit einem breiten kurzsehnigen Rande an das obere Ende des Labium mediale der Linea aspera femoris, über dem M. adductor longus, unter dem M. pectineus, und hinter beiden, mit welchen er hier verwachsen ist.

378—380. 384. 387. *M. adductor magnus*, grosser Oberschenkelanzieher (Fig. 376, 378 bis 380, 384, 386 u. 387), liegt hinter den Mm. adductores brevis und longus, ist sehr gross, platt und dick, und ungleichseitig-dreieckig. Entspringt von der vorderen Fläche des Ramus inferior oss. ischii und von der unteren Fläche des Tuber ischiadicum; und befestigt sich mit einem langen sehnigen Rande an den grössten Teil des Labium mediale der Linea aspera femoris, vom Trochanter minor an bis zum Epicondylus medialis herab. Im oberen vorderen Teile des Muskels laufen die Fasern schräg lateralwärts und verbinden sich an ihrer Insertion mit dem M. adductor longus; im unteren und hinteren Teile des Muskels steigen sie beinahe gerade herab und werden bald sehnig, so dass der untere

Teil des Muskels nur einen schmalen abgerundeten sehnigen Rand bildet, welcher bis zum Epicondylus medialis femoris hinabreicht, und mit der Fascia lata verwachsen ist. — An der Stelle, woselbst der M. adductor longus endigt, am Anfange des unteren Dritteiles des Oberschenkels, zeigt sich in der Insertion des M. adductor magnus eine nahe am Femur liegende dreieckige Spalte, Hiatus tendineus adductorius, zum Durchgange der A. und V. femorales.

M. adductor minimus, kleinster Oberschenkelanzieher (Fig. 380, 385 bis 387), entspringt von der vorderen Fläche des Ramus inferior oss. pubis, oder auch von dem zunächst anstossenden Teile der vorderen Fläche des Ramus inferior oss. ischii, läuft, mit seinen obersten Fasern beinahe horizontal, mit seinen unteren schräg absteigend, lateralwärts; grenzt mit seinem oberen, leicht concaven Rande an den unteren Rand des M. quadratus femoris und überragt mit seinem unteren Rande den hinter letzterem gelegenen oberen Rand des M. adductor magnus ein wenig nach abwärts. Inseriert sich etwas medianwärts neben dem Anfange des Labium laterale der Linea aspera femoris längs desselben und der Insertion des M. glutaeus maximus, unterhalb des Trochanter major; seine unteren Fasern dagegen setzen sich, gewöhnlich gemeinschaftlich mit dem oberen Ende der Insertion des M. adductor magnus, hinter dem M. adductor brevis an das Labium mediale der Linea aspera.

380. 385—387.

Die vier Mm. adductores nähern, in Gemeinschaft mit dem M. pectineus, den einen Oberschenkel dem anderen, adducieren ihn, und helfen bei der Beugung desselben, es sind Antagonisten der Mm. glutaei.

M. obturator externus, äusserer Hüftlochmuskel (Fig. 374, 378—380). Entspringt dünn und breit vom äusseren Umfange des Foramen obturatum, auch vom unteren Winkel des Os pubis, dem Lig. pubocapsulare und von der äusseren Fläche der Membrana obturatoria; wird hier von den Mm. pectineus und adductor longus und brevis bedeckt; läuft lateralwärts und wird dicker und rundlich; geht vor dem Ramus superior oss. ischii, hinter den Sehnen der Mm. psoas major und iliacus und hinter dem Collum femoris, unter dem M. gemellus inferior, zum Trochanter major, in dessen Grube er sich unter dem M. gemellus inferior mit einer kurzen Sehne befestigt. Rollt den Oberschenkel lateralwärts.

374. 378—380.

c. An der hinteren Seite.

M. biceps femoris, zweiköpfiger Schenkelmuskel (Fig. 384—387, 389 bis 391), besteht aus zwei länglichen plattrundlichen Köpfen, einem kurzen Bauche und einer gemeinschaftlichen Endsehne. Der lange Kopf, *Caput longum*, entspringt mit einer kurzen starken Sehne vom Tuber ischiadicum, zwischen den Mm. semitendinosus und semimembranosus, und mit beiden genau verwachsen; sein Ursprung reicht nach oben bis vor die untersten Bündel des M. gemellus inferior, und hängt auch mit dem Lig. sacrotuberosum zusammen. Das Caput longum steigt anfangs gerade, dann lateralwärts, hinter dem M. vastus lateralis herab, und wird an der hinteren Fläche sehnig. Der kurze

384—387. 389—391.

Kopf, *Caput breve,* entspringt in der Mitte des Oberschenkels vom Labium laterale der Linea aspera femoris, zwischen dem Ursprunge des M. vastus lateralis und der Insertion des M. adductor magnus, und läuft beinahe gerade herab. Oberhalb und hinter dem Epicondylus lateralis femoris vereinigen sich beide Köpfe zu einem kurzen Bauche, dessen starke Sehne hinter der Pars longa des Lig. collaterale fibulare an das Capitulum fibulae sich inseriert und mit der Kniegelenkkapsel, namentlich mit der Pars brevis desselben Ligamentes verwachsen ist. Einige Sehnenfasern verlieren sich in die Fascia cruris nach vorn und abwärts vor dem Capitulum fibulae, sowie nach abwärts hinter dem letzteren, wo die Fascie das Caput laterale des M. gastrocnemius überkleidet.

384. 385. 388. *M. semitendinosus,* Halbsehnenmuskel (Fig. 384, 385 u. 388), ist lang, rundlich, unten zugespitzt, in eine lange runde Sehne auslaufend; entspringt, gemeinschaftlich mit dem langen Kopf des M. biceps femoris, sehnig vom Tuber ischiadicum, läuft anfangs in der Mitte, dann an der medialen Seite der hinteren Fläche des Oberschenkels herab, nur von der Fascia lata bedeckt. Ungefähr in der Mitte seiner Länge wird seine hintere Partie durch eine schräg lateralwärts absteigende Inscriptio tendinea unterbrochen. Oberhalb des Epicondylus medialis femoris geht er in eine lange runde Sehne über; diese windet sich hinter dem Epicondylus medialis des Femur und dem Condylus medialis der Tibia, hinter und unter der Sehne des M. gracilis, zur medialen Fläche der Tibia, sendet einige Fasern abwärts zur Fascia cruris und inseriert sich hier neben der Tuberositas tibiae, mit den Sehnen der Mm. gracilis und sartorius verwebt.

378. 379. 384—386. 388. *M. semimembranosus,* Plattsehnenmuskel (Fig. 378, 379, 384—386, 388), ist sehr länglich platt, besteht in seinem oberen Teile aus einer platten Sehne, und liegt an der vorderen medialen Seite des M. semitendinosus, zwischen diesem und den Mm. adductor magnus und gracilis. Entspringt über dem M. semitendinosus vom Tuber ischiadicum mit einer platten starken Sehne, die bis zur Mitte des Oberschenkels herab breiter wird, und hier in einen rundlichen Muskelbauch übergeht. Die untere schmalere, gleichfalls platte Sehne beginnt auch schon in der Mitte des Oberschenkels an der medialen Seite des Muskels und läuft hinter dem Epicondylus medialis femoris, unmittelbar hinter dem Lig. collaterale tibiale zur Tibia; sie wird zum Teil von der Sehne des M. semitendinosus nach hinten bedeckt, reicht aber weiter hinab und inseriert sich hinter dieser folgendermaassen. Die Sehne teilt sich hinter dem Condylus medialis tibiae kreuzförmig in vier Sehnenstreifen, zwei mediale und zwei laterale. — Der obere laterale Streifen wendet sich aufwärts und lateralwärts um, inseriert sich am Condylus lateralis femoris, verbindet sich auch mit der Kniegelenkkapsel, welche er anspannen kann und an seinem oberen Rande mit dem viel schwächeren Lig. popliteum obliquum. Der obere mediale Streifen ist der stärkste, läuft horizontal am Margo infraglenoidalis des Condylus medialis tibiae nach vorn, wird vom Lig. collaterale tibiale bedeckt und inseriert sich am Con-

dylus medialis tibiae. — Der untere mediale Streifen breitet sich membranähnlich nach vorn und abwärts aus und inseriert sich am Margo medialis der Tibia unterhalb der Tuberositas tibiae. — Der untere laterale Sehnenstreifen ist der schwächste; derselbe strahlt nach abwärts und lateralwärts mittels mehrerer dünner Zipfel in das tiefe Blatt der Fascia lata aus, welches den M. popliteus überzieht.

Diese drei Muskeln beugen den Unterschenkel, oder sie ziehen das Tuber ischiadicum herab und richten dadurch das Becken auf; die Mm. semitendinosus und semimembranosus drehen zugleich den Unterschenkel etwas medianwärts, der M. biceps femoris lateralwärts.

Muskeln am Unterschenkel.

a. An der vorderen Seite.

M. tibialis anterior, vorderer Schienbeinmuskel (Fig. 390, 391, 401, 402, 405 u. 406), ist der stärkste unter den vorderen Muskeln des Unterschenkels, länglich und von dreiseitig prismatischer Gestalt. Entspringt vom Condylus lateralis und der Facies lateralis der Tibia, von der Membrana interossea cruris, und weiter oben auch von der Innenfläche der Fascia cruris, und steigt gerade herab; geht am unteren Dritteil der Tibia in eine platte starke Sehne über, welche durch die mediale oberflächliche Scheide des Lig. cruciatum cruris, und von hier an in eine Sehnenscheide eingehüllt, zum medialen Fussrande geht, und an der medialen Fläche und dem unteren Rande des Os cuneiforme I, sowie an der Basis oss. metatarsalis hallucis sich befestigt. Beugt den Fuss gegen den Unterschenkel, hebt die Fussspitze und den medialen Fussrand in die Höhe, bewirkt die Supination des Fusses und hilft bei der Dorsalflexion; oder zieht bei befestigtem Fusse den Unterschenkel nach vorn.

390. 391. 401. 402. 405. 406.

M. extensor digitorum longus, langer Zehenstrecker (Fig. 390, 391, 401 u. 402), ist länglich plattrundlich, in seinem unteren Teile halbgefiedert, liegt lateralwärts neben dem M. extensor hallucis longus, entspringt fleischig von dem Condylus lateralis tibiae, der Membrana interossea cruris, der Fascia cruris, dem Capitulum und der Crista anterior der Fibula bis zum Malleolus lateralis herab. Die gemeinschaftliche Sehne des Muskels erscheint an seinem vorderen Rande schon am unteren Dritteil des Unterschenkels, und spaltet sich nahe oberhalb des Lig. cruciatum cruris in fünf platte Sehnen, welche von einer gemeinschaftlichen Scheide, Stratum synoviale, umhüllt, durch die laterale Scheide jenes Bandes gehen. Die vier medialen dieser Sehnen gehen zur zweiten bis fünften Zehe, indem sie auf dem Rücken der ersten Phalanx der zweiten bis vierten Zehe mit den Sehnen des M. extensor digitorum brevis sich vereinigen, zu beiden Seiten eine dreieckige Aponeurose bilden, und in drei Schenkel sich spalten, von denen der mittlere an die zweite, die beiden Seitenschenkel aber vereinigt an die dritte Phalanx sich heften.

390. 391. 401. 402.

390. 391. 401. *M. peronaeus tertius,* dritter Wadenbeinmuskel (Fig. 390, 391 u. 401). Die fünfte, am weitesten lateralwärts gelegene und kürzeste Sehne heftet sich an die Dorsalfläche des Os metatarsale V, und bildet mit dem unteren Teile des Muskelbauches den M. peronaeus tertius. Dieser ist nur an seinem unteren Teile, seltener in seiner ganzen Länge, vom M. extensor digitorum longus getrennt und schickt oft eine besondere dünne Sehne zur fünften Zehe.

Der zu den Zehen gehende Teil des M. extensor digitorum longus streckt und hebt die drei Phalangen der zweiten bis fünften Zehe, hilft bei der Dorsalflexion des Fusses; der M. peronaeus tertius unterstützt die letztere Bewegung. Bei befestigtem Fusse zieht er, sowie die vorigen, den Unterschenkel nach vorn.

391. 392. 401. 402. *M. extensor hallucis longus,* Grosszehenstrecker (Fig. 391, 392, 401 u. 402). Länglich, platt, halbgefiedert, liegt lateralwärts neben dem M. tibialis anterior, entspringt von der medialen Fläche des Mittelstückes der Fibula und von der Membrana interossea cruris; seine Muskelfasern laufen schräg nach vorn und unten, und gehen in die am vorderen Rande des Muskels liegende lange platte Sehne über, welche durch die mittlere tiefere Scheide des Lig. cruciatum cruris, und auf der Dorsalfläche des Os metatarsale hallucis verläuft, und hier von einem Stratum synoviale bekleidet wird. Diese Sehne verschmilzt mit der des M. extensor hallucis brevis; ist auf dem Rücken der ersten Phalanx der grossen Zehe mit ihrer unteren Fläche überhaupt, und mittels zwei von ihren Rändern ausgehender und die Seitenflächen der ersten Phalanx bedeckender dreieckiger Aponeurosen an den Knochen durch kurzes Bindegewebe geheftet; und endigt am oberen Ende der dritten Phalanx. Er streckt die grosse Zehe, hebt sie in die Höhe, hilft bei der Dorsalflexion des Fusses. Sehr häufig gelangt ein feiner Nebenausläufer der Sehne an deren medialer Seite zur Basis der ersten Phalanx.

b. An der lateralen Seite.

390. 391. 393. 395. 400. 404. 407. 409. *M. peronaeus longus,* langer Wadenbeinmuskel (390, 391, 393, 395, 400, 404, 407 u. 409). Lang, platt, dreiseitig, halbgefiedert mit lateralwärts liegender Sehne; steigt an der lateralen Seite des Unterschenkels herab, grenzt mit seinem oberen Teile an den M. extensor digitorum longus, wird aber durch die Fascia cruris und nach unten auch durch den M. peronaeus brevis von letzterem getrennt. Entspringt zweiköpfig, der vordere Kopf vom Capitulum fibulae, häufig auch vom Condylus lateralis tibiae neben der Articulatio tibiofibularis, ferner von der Crista anterior der Fibula und von der Fascia cruris, fliesst unterhalb des Collum fibulae mit dem hinteren Kopf zusammen. Der hintere Kopf entsteht vom Collum fibulae, den Cristae anterior und lateralis und der Facies lateralis der Fibula bis zu deren unterem Drittel herab. Die plattrunde starke Sehne tritt hinter dem Malleolus lateralis in dessen Rinne, windet sich unter dem Knöchel, woselbst sie von dem Retinaculum mm. peronaeorum superius befestigt wird, nach vorn; läuft am lateralen Fussrande an der lateralen

Fläche des Calcaneus, und durch den Sulcus m. peronaei des Os cuboideum in die Fusssohle. Hier wird sie von allen Fusssohlenmuskeln von unten her bedeckt, verbindet sich mit dem Lig. calcaneocuboideum plantare und dem Os cuboideum, geht schräg nach vorn gegen den medialen Fussrand hin und spaltet sich in mehrere Zipfel, von denen der stärkste an die untere Fläche der Basis oss. metatarsalis hallucis, die übrigen an das Os cuneiforme primum und an das zweite Os metatarsale sich heften. Der letztgenannte Sehnenstreifen geht gewöhnlich zugleich oder ausschliesslich in den M. interosseus dorsalis I über. Vom Retinaculum mm. peronaeorum superius an ist die Sehne von einer Scheide umgeben, und enthält da, wo sie vor dem lateralen Ende der Tuberositas oss. cuboidei in den Sulcus m. peronaei dieses Knochens tritt, einen Sesamknorpel, selten ein Sesambein. Der Muskel abduciert den Fuss und hilft bei dessen Dorsalflexion, hebt den lateralen Fussrand in die Höhe und wendet den medialen Fussrand und die Fussspitze nach unten, die Sohle lateralwärts, bewirkt also die Pronation; oder er zieht bei befestigtem Fusse den Unterschenkel nach hinten.

M. peronaeus brevis, kurzer Wadenbeinmuskel (Fig. 390—393, 395, 396, 401, 402 u. 409). Von derselben Gestalt, aber kürzer als der M. peronaeus longus; liegt vor diesem Muskel und grossenteils von ihm bedeckt, zwischen ihm und den Mm. extensor digitorum longus und peronaeus tertius. Entspringt von der unteren Hälfte der Facies lateralis und der Crista anterior der Fibula bis nahe oberhalb des Malleolus lateralis; die Sehne geht, vor und über der Sehne des M. peronaeus longus, hinter dem lateralen Knöchel durch dessen Sulcus und durch die vordere Scheide des Retinaculum von einer Sehnenscheide bekleidet, welche letztere nach oben mit der des M. peronaeus longus communiciert, und läuft am lateralen Fussrande bis zur Tuberositas oss. metatarsalis quinti, woselbst sie sich inseriert. Verbindet sich auch sehr häufig durch eine feine Sehne mit der Sehne des M. extensor digitorum longus zur fünften Zehe. Der Muskel abduciert den Fuss und unterstützt die Dorsalflexion, wirkt überhaupt wie der vorige, nur schwächer.

390—393. 395. 396.

c. An der hinteren Seite.

M. triceps surae, Drillingsmuskel der Wade, besteht aus den Mm. gastrocnemius und dem M. soleus.

M. gastrocnemius, Zwillingswadenmuskel (Fig. 258, 384, 387, 389—391 u. 393), ist der oberflächlichste Muskel der Wade, platt, länglich und dick, unten breiter als oben. Er besteht aus zwei Köpfen, dem Caput laterale und Caput mediale. Diese entspringen breit und sehnig von den Enden des Labium mediale und Labium laterale der Linea aspera femoris unmittelbar oberhalb der Condyli femoris; beide Köpfe sind mit der Kniegelenkkapsel verwachsen. Das *Caput laterale* entsteht vom Ende des genannten Labium laterale und in diesem Kopf findet sich häufig ein Sesamknorpel von der Grösse einer kleinen

384. 393.

Bohne, sehr selten ein Sesambein. Das *Caput mediale* ist etwas dicker; unter ihm liegt eine Ausbuchtung der Kniegelenkkapsel, die häufig von letzterer abgeschlossen ist. Im Herabsteigen begrenzen die beiden Köpfe des M. gastrocnemius den unteren Teil der Fossa poplitea, werden breiter, dicker und fleischiger, bleiben aber an ihrer hinteren Fläche lange sehnig; vereinigen sich mit ihren medialen Rändern unter einander, anfangs mittels eines schmalen Sehnenstreifens, weiter abwärts direct, und gehen in eine gemeinschaftliche starke, breite, platte Sehne über, welche mit der des M. soleus sich vereinigt.

394. *M. soleus,* Schollenmuskel (Fig. 394), der stärkste Muskels des Unterschenkels, länglich platt, in seiner Mitte am breitesten und dicksten, vom M. gastrocnemius, vor welchem er liegt, grösstenteils bedeckt. Entspringt mit zwei Köpfen vom Capitulum, von der Facies posterior und der Crista lateralis der Fibula, und von der hinteren Fläche der Tibia an der Linea poplitea und dem Margo medialis der Tibia. Dieser laterale und mediale Ursprung sind nach oben durch eine Spalte von einander getrennt.

Diese Spalte zwischen dem lateralen und medialen Ursprunge des M. soleus wird durch den Durchtritt des unteren Endes der A. und V. popliteae, sowie des N. tibialis erzeugt. Nach abwärts ist sie von einem Sehnenstreifen *Arcus tendineus m. solei*, begrenzt, der mit Fasern des medialen Kopfes zusammenhängt.

Der Muskelbauch ist in der Mitte seiner hinteren Fläche sehnig; nach unten wird er schmaler, und vereinigt sich durch eine plattrundliche Sehne, die auf ihrer vorderen Fläche noch Muskelfasern aufnimmt, mit der Sehne des M. gastrocnemius zur Achillessehne, *Tendo calcaneus* (Achillis). Dies ist die stärkste Sehne des Körpers (Fig. 393, 394 u. 405), zwischen beiden Blättern der Fascia cruris eingeschlossen; sie wird im Herabsteigen schmaler und dicker und inseriert sich mit einem etwas breiteren Ende an die hintere Fläche des Tuber calcanei.

393. 394. 405.

Der M. gastrocnemius und soleus bilden sonach einen vollständigen dreiköpfigen Muskel, M. triceps surae, welcher die Ferse erhebt, und dadurch den Fuss plantarflectiert, oder den Ober- und Unterschenkel nach hinten zieht. Der M. gastrocnemius allein vermag das Kniegelenk zu beugen.

393. 394. *M. plantaris,* Sohlenspanner (Fig. 384, 390, 393 u. 394). Die Fascia cruris und Aponeurosis plantaris besitzen einen eigenen in der Wade liegenden Spannmuskel, M. plantaris. Er ist länglich und dünn, entspringt von der hinteren Fläche des Epicondylus lateralis femoris, vom lateralen Kopfe des M. gastrocnemius bedeckt; sein kurzer spindelförmiger Muskelbauch geht schon in der oberen Hälfte der Wade in eine sehr lange, schmale und dünne Sehne über, welche anfangs zwischen dem medialen Kopfe des M. gastrocnemius und dem M. soleus, sodann am medialen Rande des M. soleus und des Tendo calcaneus hinter dem medialen Knöchel herabläuft, und mit zerstreuten Faserbündeln in der Fascia cruris hinter dem Fussgelenk, in dem Lig. laciniatum und dem medialen hinteren Teile der Fascia plantaris endigt.

M. popliteus, Kniekehlenmuskel (Fig. 258, 261, 394—396), ist dreieckig, platt und kurz; schräg über die hintere Fläche des Kniegelenkes unterhalb des Lig. popliteum obliquum laufend; sein Kopf entspringt spitzsehnig vom Epicondylus lateralis femoris, verwächst absteigend in seinem medialen Abschnitt mit dem Lig. popliteum arcuatum, welches ihn von hinten her bedeckt, und mit dem hinteren Rande des Meniscus lateralis; er tritt unterhalb des genannten Ligamentes hervor. Indem er breiter und fleischiger wird, steigt er nach unten und medianwärts, anfangs hinter der Bursa m. poplitei herab und setzt sich mit einer kurzen Aponeurose an den Margo medialis und an die Linea poplitea der hinteren Fläche der Tibia, gleich unterhalb ihres Condylus medialis. Hilft bei der Beugung und Pronation des Unterschenkels; zieht die Gelenkkapsel nach hinten.

258. 261. 394—396.

M. tibialis posterior, hinterer Schienbeinmuskel (Fig. 395, 396, 405—407), ist länglich platt, in seinem oberen Teile breiter und gefiedert, im unteren halbgefiedert mit nach hinten und medianwärts liegender Sehne; liegt an der lateralen und hinteren Seite des M. flexor digitorum longus, wird von ihm nach abwärts teilweise und grossenteils vom M. soleus bedeckt. Entspringt von der hinteren Fläche der Tibia und der Membrana interossea cruris sowie von der Crista medialis der Fibula. Die starke Sehne läuft hinter und unter dem Malleolus medialis, an der medialen Seite des Talus, zwischen dem Sustentaculum tali des Calcaneus und der Tuberositas ossis navicularis, in die Fusssohle, woselbst sie sich in mehrere Zipfel spaltet. Der stärkste Zipfel setzt sich an die untere Fläche der Tuberositas oss. navicularis und an das Os cuneiforme primum; die übrigen an die Ossa cuneiformia secundum und tertium, häufig auch an das Os cuboideum, welcher letztere Zipfel der schwächste zu sein pflegt; gewöhnlich geht ein anderer Sehnenstreifen zum M. abductor hallucis. Hinter und unter dem medialen Knöchel geht die Sehne durch die oberste Abteilung des Lig. laciniatum, ist von hier an mit einer Sehnenscheide versehen und enthält oft an der medialen Seite des Caput tali einen Sesamknorpel, selten ein Sesambein. Beugt den Fuss und adduciert ihn, wendet den medialen Fussrand nach oben, die Sohle medianwärts, bewirkt also die Supination, er ist insofern Antagonist des M. peronaeus longus; oder er zieht den Unterschenkel nach hinten.

395. 396. 405—407.

M. flexor digitorum longus, langer Zehenbeuger (Fig. 393—395, 399, 405 u. 407). Länglich, platt, halbgefiedert, liegt an der hinteren Fläche und hinter dem Margo medialis der Tibia wird vom M. soleus und vom M. tibialis posterior teilweise bedeckt. Entspringt von der hinteren Fläche und der Crista interossea der Tibia, und geht hinter dem Malleolus medialis in eine lange Sehne über. Diese geht am lateralen Rande und unter der Sehne des M. tibialis posterior, unter dem medialen Knöchel, und an der medialen Seite des Talus, zur Fusssohle; erhält, indem sie durch die mittlere Scheide des Lig. laciniatum läuft, eine Sehnenscheide, und wird am medialen Fussrande vom M. abductor hallucis, in der Fusssohle aber vom M. flexor di-

395. 399. 405. 407.

gitorum brevis bedeckt. In der Mitte der Sohle, unter den Ossa cuneiformia I—III, verbindet sie sich mit dem M. quadratus plantae und der Sehne des M. flexor hallucis longus, und spaltet sich in vier dünnere Sehnen, welche zu der zweiten bis fünften Zehe laufen, den Mm. lumbricales zum Ursprunge dienen, die Sehnen des M. flexor digitorum brevis durchbohren und an die dritten Phalangen sich heften. Beugt die dritten Glieder der zweiten bis fünften Zehe oder zieht bei festgehaltenem Fusse den Unterschenkel nach hinten.

395. 399. 400. 407. *M. flexor hallucis longus*, langer Grosszehenbeuger (Fig. 394, 395, 399, 400 u. 407), ist länglich, gefiedert, liegt neben den Mm. flexor digitorum longus und tibialis posterior lateralwärts. Entspringt fleischig von der hinteren Fläche und der Crista lateralis der Fibula bis beinahe zum Malleolus lateralis herab; die Sehne läuft zur Fusssohle, hinter und unter dem Malleolus medialis, durch den Sulcus m. flexoris hallucis longus des Talus und unter dem Sustentaculum tali des Calcaneus, in der untersten Scheide des Lig. laciniatum und einer Sehnenscheide eingeschlossen; sodann über dem M. abductor hallucis längs des medialen Randes der Fusssohle, zwischen den beiden Sesambeinen am Capitulum oss. metatarsalis hallucis hindurch zur dritten Phalanx der grossen Zehe, woselbst sie das Sesambein umfasst. Hinter und unter dem Malleolus medialis liegt die Sehne an der lateralen und unteren Seite der Sehne des M. flexor digitorum longus; in der Fusssohle läuft sie über diese hin an die mediale Seite derselben, wobei die beiden Sehnenscheiden communicieren, und schickt an dieser Kreuzungsstelle einen starken Zipfel ab, welcher die zu der zweiten Zehe verlaufende, sehr häufig auch die für die dritte, seltener die vierte Zehe bestimmte Sehne des M. flexor digitorum longus verstärkt. Beugt die erste und die anderen Zehen, an die er sich ansetzt.

Muskeln am Fusse.

a. Am Fussrücken.

401. 402. *M. extensor hallucis brevis*, kurzer Strecker der grossen Zehe (Fig. 401 u. 402), ist stärker als jeder der Bäuche des M. extensor digitorum brevis, mit denen er an seinem Ursprunge verwachsen ist. Entspringt von der lateralen oberen Fläche des Calcaneus neben dem Eingange in den Sinus tarsi, läuft nach vorn und medianwärts. Seine Sehne liegt auf dem Dorsum der ersten Phalanx der grossen Zehe unter der Sehne des M. extensor hallucis longus, heftet sich teils an die erste Phalanx, teils geht sie in die letztgenannte Sehne über. Streckt die grosse Zehe und hilft sie lateralwärts ziehen.

390. 392. 401. 402. *M. extensor digitorum brevis,* kurzer Zehenstrecker (Fig. 390, 392, 401, u. 402). Platt und dünn, am vorderen Ende in drei Bäuche und Sehnen geteilt; läuft auf dem Fussrücken von hinten nach vorn und zugleich schräg medianwärts; von den Sehnen des M. extensor digitorum longus und der Fascia dorsalis pedis bedeckt. Entspringt von der lateralen und oberen Fläche des Calcaneus vor dem Eingange des Sinus tarsi zusammen mit dem M. extensor

hallucis brevis, seine drei Bäuche gehen auf dem Mittelfusse in platte Sehnen über, die zur zweiten, dritten und vierten Zehe verlaufen, indem sie mit den lateralen Rändern der Sehnen des M. extensor digitorum longus zusammenfliessen, und hauptsächlich die lateralen Schenkel dieser Sehnen bilden. Er streckt die zweite bis vierte Zehe, und zieht sie lateralwärts.

b. In der Fusssohle.

M. abductor hallucis, Grosszehenabzieher (Fig. 398—400 u. 405). Länglich und gefiedert, nimmt den medialen Fussrand ein; entspringt hinten vom Processus medialis tuberis calcanei, von der medialen Fläche des Calcaneus, vom Lig. laciniatum und der Aponeurosis plantaris, weiter nach vorn auch von der Tuberositas oss. navicularis und der medialen und unteren Fläche des Os cuneiforme primum und des Os metatarsale hallucis. Die platte, starke, anfänglich im Muskelfleisch verborgene Sehne heftet sich an die erste Phalanx der grossen Zehe, das mediale Sesambein an der Plantarfläche des Capitulum oss. metatarsale hallucis umfassend, und verbindet sich mit der medialen seitlichen Aponeurose der Sehne des M. extensor hallucis longus. Zieht die grosse Zehe medianwärts, wölbt den Fuss stärker seiner Länge nach, oder hindert die Abflachung dieser Wölbung durch die auf ihm ruhende Last des Körpers.

398—400. 405.

M. flexor hallucis brevis, kurzer Grosszehenbeuger (Fig. 398—400 u. 404). Länglich platt und dick, jedoch kürzer und schwächer als der vorige, an dessen lateraler Seite er liegt. Entspringt von den Plantarrändern des Os cuneiforme secundum und tertium und dem Lig. plantare longum, und inseriert sich an die Plantarfläche der ersten Phalanx der grossen Zehe. Er ist in zwei Abteilungen gespalten, zwischen denen die Sehne des M. flexor hallucis longus wie in einer Rinne liegt. Die mediale Abteilung ist mit dem M. abductor hallucis und dem medialen Sesambein, die laterale Abteilung mit dem M. adductor hallucis und dem lateralen Sesambein verwachsen. Beugt die grosse Zehe.

398—400.

M. adductor hallucis, Grosszehenanzieher (Fig. 400 u. 404), besteht aus zwei Köpfen. — Das *Caput obliquum,* der schräge Kopf, ist länglich plattrundlich, stärker als der vorige Muskel, an dessen lateraler Seite er liegt, und mit dem er verwachsen ist. Entspringt vom Lig. calcaneocuboideum plantare und dem Os cuneiforme III, auch von der Basis oss. metatarsalium II und III, läuft, dasjenige Lig. tarsometatarseum plantare, welches zwischen dem Os cuneiforme primum und dem Os metatarsale tertium verläuft (Fig. 270), unterkreuzend, von der Mitte der Fusssohle schräg medianwärts zur grossen Zehe. — Das *Caput transversum,* der quere Kopf, entspringt vom Capitulum des fünften Mittelfussknochens, von der an diesen Knochen gehefteten Stelle der Aponeurosis plantaris, und dem vierten und dritten Lig. capitulorum oss. metatarsalium transversum; läuft quer an der Plantarfläche der Capitula oss. metatarsalium vom lateralen nach dem medialen Fussrande hin, und vereinigt sich mit der Sehne des Caput obliquum. Letztere heftet sich, das laterale Sesam-

400.

bein umziehend, an die erste Phalanx der grossen Zehe. — Das Caput obliquum zieht die grosse Zehe lateralwärts, also gegen die Mittellinie des Fusses hin und beugt sie, hilft auch zur Erhaltung der Wölbung des Fusses. Das Caput transversum nähert beide Fussränder einander, wölbt den Fuss stärker, hindert seine Abplattung in querer Richtung.

398. 399. 402. *M. abductor digiti quinti* (pedis), Kleinzehenabzieher (Fig. 398, 399 u. 402), ist länglich, plattrundlich, hinten beträchtlich breiter und dicker; nimmt den lateralen Fussrand ein. Entspringt vom Processus lateralis tuberis calcanei und von der lateralen Fläche des Calcaneus sowie von der Aponeurosis plantaris und heftet sich teils an die Tuberositas oss. metatarsalis quinti, teils mit einer platten Sehne an die erste Phalanx der kleinen Zehe. Entfernt diese von der vierten Zehe; sein hinterer dickerer Teil aber erhält die Wölbung des Fusses, gleich dem M. abductor hallucis.

398. 400. 404. *M. flexor digiti quinti brevis* (pedis), kurzer Kleinzehenbeuger (Fig. 398 bis 400 u. 404). Länglich rundlich, einer der kleinsten Muskeln des Fusses, liegt medianwärts neben dem vorigen; entspringt vom Lig. plantare longum und vom Os metatarsale V, und heftet sich mit einer spitzen Sehne an die erste Phalanx der kleinen Zehe, welche er beugt.

400. *M. opponens digiti quinti* (pedis), Kleinzehengegensteller (Fig. 400), ist breiter als der vorige, über welchem er liegt; entspringt mit demselben gemeinschaftlich vom Calcaneus und dem Lig. plantare longum, inseriert sich fleischig an das Capitulum und den vorderen Teil des Os metatarsale quintum. Zieht letzteres nach der Fusssohle hin.

398—400. *M. flexor digitorum brevis,* kurzer Zehenbeuger (Fig. 398—400), ist länglich viereckig und ziemlich dick, liegt oberflächlich in der Mitte der Fusssohle, nur von der Aponeurosis plantaris bedeckt. Entspringt sehnig von dem vorderen Rande des Processus medialis des Tuber calcanei und der oberen Fläche der Fascia plantaris, und spaltet sich am Anfang des Mittelfusses in vier Bäuche, deren dünne Sehnen zu der zweiten bis fünften Zehe gehen; letztere erhält die dünnste Sehne. Sie laufen, gemeinschaftlich mit den Sehnen des M. flexor digitorum longus, in Sehnenscheiden, die an den Zehen selbst von Strata fibrosa umgeben und denen der Beugemuskeln der Finger gleich gebildet sind; auf den Capitula ossium metatarsalium enthalten sie eine Spalte, durch welche die Sehnen des M. flexor digitorum longus hindurchlaufen; alsdann heften sie sich, eine jede mit zwei Zipfeln, an die zweite Phalanx der Zehen. Der Muskel beugt das zweite Glied der zweiten bis fünften Zehe.

399. 400. *M. quadratus plantae,* Sohlenviereckmuskel (Fig. 399 u. 400). Platt und länglich viereckig, liegt über dem vorigen, repräsentiert einen zweiten kurzen Kopf des M. flexor digitorum longus. Entspringt mit zwei Zipfeln von der unteren medialen Fläche des Calcaneus bis dicht an den Anfang des Lig. plantare longum, sowie lateralwärts von letzterem selbst, meistens auch mit einigen Fasern von der lateralen Fläche des unteren Randes des Lig. laciniatum; läuft nach vorn, und heftet sich an den lateralen Rand der Sehne des

M. flexor digitorum longus; verstärkt diese Sehne, besonders das Bündel für die kleine Zehe und giebt der ersteren die Richtung nach der Länge des Fusses.

Mm. lumbricales (pedis), Fussspulmuskeln (Fig. 399), sind vier kleine spindelförmige Muskeln, welche von den Sehnen des M. flexor digitorum longus entspringen, unter den Ligg. capitulorum oss. metatarsalium transversa zu der medialen Seite der ersten Phalanx der zweiten bis fünften Zehe aufsteigen und in den Plantarrand der dreieckigen Aponeurosen der Sehnen des M. extensor digitorum longus sich verlieren. Die drei lateralen Mm. lumbricales entspringen zweiköpfig aus dem spitzen Winkel, in welchem die Sehnen des M. flexor digitorum longus für die betreffenden Zehen aus einander weichen; nur der erste M. lumbricalis entspringt ausschliesslich vom medialen Rande der Sehne für die zweite Zehe. Die Muskeln beugen die erste Phalanx der zweiten bis fünften Zehe, helfen die zweite und dritte Phalanx ausstrecken, und ziehen die Zehen medianwärts. **399.**

Mm. interossei dorsales (pedis), dorsale Zwischenknochenmuskeln des Fusses (Fig. 402—404), sind vier kleine, länglich platte, gefiederte Muskeln, liegen in den Spatia interossea metatarsi, und werden vom medialen Fussrande an gezählt. Sie entspringen von den beiden Ossa metatarsalia, zwischen welchen sie liegen, und gehen mit platten Sehnen über den Ligamenta capitulorum oss. metatarsalium transversa zu den ersten Phalangen, und in die seitlichen Aponeurosen der Sehnen der Mm. extensores digitorum über. Der erste und zweite gehen an die zweite Zehe, der dritte an die laterale Seite der dritten, der vierte an die laterale Seite der vierten Zehe. Der erste nähert die zweite Zehe der ersten; die übrigen ziehen die Zehen, welchen sie angehören, gegen den lateralen Fussrand hin. **402—404.**

Mm. interossei plantares, volare Zwischenknochenmuskeln des Fusses (Fig. 404), drei an Zahl, grösser als die Mm. interossei dorsales, entspringen an der medialen Seite des Mittelfussknochens derjenigen Zehe, welcher sie angehören, und gehen zwischen den Ligg. accessoria und den Ligamenta capitulorum oss. metatarsalium transversa zur medialen Seite ihrer ersten Phalanx, und in die seitlichen Aponeurosen der Sehnen der Mm. extensores digitorum über. Der erste M. interosseus plantaris gehört der dritten, der zweite der vierten, der dritte der fünften Zehe an; sie ziehen diese Zehen gegen den medialen Fussrand hin. Zusammenwirkend helfen die Mm. interossei dorsales und plantares den Mm. lumbricales die ersten Phalangen zu beugen, die zweiten und dritten gleichzeitig zu strecken. **404.**

Die zweite Zehe hat also zwei M. interossei dorsales, die dritte einen dorsalis und einen plantaris, die vierte einen dorsalis und einen plantaris, die fünfte nur einen M. interosseus plantaris.

Fascien der unteren Extremität.

Die *Fascia superficialis* bildet die oberflächlichste Muskelhülle der unteren Extremität; sie ist in der oberen Hälfte der Vorderfläche des Oberschenkels

am stärksten entwickelt; weiter abwärts verliert sie sich in die eigentliche sehnige Muskelfascie der unteren Extremität. — Letztere Fascie ist überhaupt sehr stark und vollständig, aus tieferen longitudinalen und oberflächlicheren queren und schrägen Fasern gewebt; und zerfällt nach den einzelnen Gegenden der Extremität in Unterabteilungen, nämlich in die Fasciae iliaca, lata, cruris, dorsalis pedis und plantaris.

375. 383. Die *Fascia lata* (Fig. 375 u. 383) ist die sehnige Muskelfascie des Oberschenkels, welche die freie Fläche aller Muskeln desselben überzieht, an der lateralen und hinteren Seite stärker und dicker, an der medialen Seite beträchtlich dünner ist und an einigen Stellen die Muskeln durchscheinen lässt. Sie besteht aus einem oberflächlichen und einem tiefen Blatte, welche an vielen Stellen einander genau berühren und zusammenwachsen, an anderen dagegen sich von einander entfernen und einzelne oberflächliche Muskeln und Gefässstämme in vollständige besondere Scheiden einschliessen. Hinten und lateralwärts beginnt sie an der hinteren Fläche des Kreuzbeines und dem Labium externum cristae iliacae, und steigt bis zum oberen Rande des M. glutaeus maximus herab. Von hier an geht das dünne oberflächliche Blatt über diesen Muskel hin, das tiefe dringt zwischen ihn und den M. glutaeus medius ein; der vom M. glutaeus maximus nicht bedeckte Teil des M. glutaeus medius erhält einen starken sehnigen Überzug, von welchem seine Fasern entspringen; am unteren Ende des M. glutaeus maximus sind beide Blätter vereinigt und mit dem unteren Rande des Lig. sacrotuberosum und mit der Sehne des M. glutaeus maximus verwachsen, welcher Muskel daher die Fascie anspannen kann. Von hier aus steigt sie an der hinteren und lateralen Seite des Oberschenkels herab, dringt in der Mitte der Hinterseite desselben zwischen den Muskeln in die Tiefe, und heftet sich an die Labia der Linea aspera. Der erwähnte stärkere Streifen der Fascia lata, welcher nicht nur mit dem M. glutaeus maximus, sondern auch mit dem M. tensor fasciae latae zusammenhängt, und von beiden Muskeln angespannt zu werden vermag, ist der *Tractus iliotibialis* (Maissiati) fasciae latae (Fig. 381, 383 u. 384 — s. M. tensor fasciae latae, S. 169).
381. 383. 384.

An der Kniekehle bekleidet das tiefe Blatt der Fascia lata die Seitenwände dieser Grube, und heftet sich an die unteren Enden der Labia lineae asperae, so dass sie das *Septum intermusculare (femoris) laterale* und das *Septum intermusculare (femoris) mediale* bildet. Ferner heftet sie sich an die Gelenkbänder, lässt den hinteren Umfang der Kniegelenkkapsel frei, überzieht indessen den M. popliteus; das oberflächliche Blatt dagegen ist mit der Fascia superficialis über diese Grube ausgespannt, und deckt die in ihr enthaltenen Teile. An der vorderen Fläche des Oberschenkels geht das tiefe Blatt hinter dem M. sartorius und genau auf den Muskeln in die Furche zwischen M. vastus medialis und den Mm. adductores femoris, das oberflächliche Blatt aber brückenförmig über jene Furche hinweg, vor dem M. sartorius und den grossen Gefässstämmen, so dass diese Teile in einer vollständigen Scheide liegen. Auf dieselbe Weise

wird an der medialen Seite des Oberschenkels der M. gracilis zwischen beiden Blättern der Scheide eingeschlossen; hier ist die Fascie oben an den Ramus inferior oss. pubis, an den Ramus inferior oss. ischii, und weiter nach hinten an das Tuber ischiadicum geheftet. An den Seiten und an der vorderen Fläche des Kniegelenkes hängt die Fascia lata mit den dieses Gelenk umgebenden Sehnen und dem Lig. patellae fester zusammen, und geht in die Fascia cruris über; vorzugsweise ist sie festgeheftet an die rauhen Seitenflächen der Epicondyli femoris, den vorderen Rand des Lig. collaterale tibiale und an das Lig. collaterale fibulare, ferner an den vorderen Umfang der Condyli tibiae und die Seitenränder der vereinigten Streckmuskeln des Unterschenkels und des Lig. patellae; auch mit dem sehnigen Kopfe des Caput laterale m. gastrocnemii und der Sehne des M. semimembranosus ist sie inniger verwachsen. Dagegen überzieht sie lockerer die vordere Fläche der Kniescheibe und des Lig. patellae und die freier liegenden Stellen der Kniegelenkkapsel zwischen den Ligamenta collateralia und dem Lig. patellae. Unter dem Epicondylus medialis femoris strahlen drei bis fünf platte, nach vorn divergierend sich ausbreitende stärkere Sehnenbündel aus; sie gehören nicht der Fascia lata, sondern den Sehnen der Mm. sartorius, gracilis und semitendinosus an. Ähnliche aber schwächere Streifen stammen von der Sehne des M. biceps femoris, sie gelangen nach hinten und nach vorn zur Tuberositas tibiae.

Der Teil der Fascia lata zwischen der Spina iliaca anterior superior und der Symphysis ossium pubis, nahe unterhalb des Leistenbandes, ist wegen seiner Verbindung mit dem Lig. inguinale und anderen Fascien besonders wichtig. Man teilt ihn in die Fortsetzung der Fascia iliaca und in die Fascia pectinea; erstere ist das Stück der Fascie zwischen Spina iliaca anterior superior und der Eminentia iliopectinea, letztere das zwischen der Eminentia iliopectinea und der Symphysis ossium pubis liegende Stück. Die *Fascia pectinea* ist dünn, ihre beiden Blätter schliessen nahe unter der Symphysis oss. pubis den Kopf des M. gracilis ein; gehen alsdann, mit einander vereinigt, über die vordere Fläche des M. adductor longus und des M. pectineus und hinter den Vasa femoralia, in die Tiefe der Fossa iliopectinea, und befestigen sich hier an die Fascia iliopectinea; nach oben aber an das Tuberculum oss. pubis und den Pecten oss. pubis, unmittelbar unter den Insertionen des Lig. inguinale an das Tuberculum pubicum und den Pecten oss. pubis.

Die *Fascia iliaca* (Fig. 372) beginnt an den Lendenwirbeln und am Labium internum cristae iliacae, überzieht die ganze vordere und innere Fläche des M. iliopsoas, so weit dieser oberhalb des Leistenbandes liegt. An ihrem medialen und unteren Teile, besonders auf dem M. psoas major ist sie am stärksten. Sie endigt am Lig. inguinale und am Beckeneingange, indem sie längs der lateralen Hälfte des Leistenbandes genau mit dessen hinterem Rande und mit der Fascia transversalis sich verwebt, die Scheide der Schenkelgefässe hauptsächlich bildet, hinter derselben an die Eminentia iliopectinea, an den Pecten oss. pubis und das Lig. pubicum superius und an die Pars iliaca der Linea

372.

terminalis sich heftet, und in die an den letztgenannten Stellen beginnende Fascia pelvis sich verliert. Ihre Anheftung an die Eminentia iliopectinea hat die Gestalt eines länglichen Bandes, welches in der Fossa iliopectinea bis zum Rande des Acetabulum hinab und in die Tiefe reicht, mit dem tiefen Blatt der Fascia lata, sowie dem Labrum glenoidale acetabuli sich verwebt, und das Leistenband und die Scheide der Schenkelgefässe noch genauer an das Os pubis befestigt. — Die Fortsetzung der Fascia iliaca zerfällt in ein tiefes und ein oberflächliches Blatt. Das tiefe Blatt ist mit seinem oberen Rande an den hinteren Rand des Leistenbandes geheftet, hängt dadurch mit der Fascia transversalis zusammen, es geht, von der Spina iliaca anterior superior an, hinter dem M. sartorius, und durch nochmalige Spaltung auch hinter dem Kopfe des M. rectus femoris, aber vor dem M. iliopsoas (und vor dem N. femoralis), in die Fossa iliopectinea, und vereinigt sich hier, hinter den Vasa femoralia, mit der

370. Fascia pectinea zur *Fascia iliopectinea* (Fig. 370). — Das oberflächliche Blatt dieses Teiles der Fascia iliaca ist dagegen an den vorderen abgerundeten Rand des Leistenbandes geheftet, mit der Fascia superficialis stellenweise verwachsen und von ihr verstärkt, läuft vor dem M. sartorius, und alsdann brückenförmig über die Fossa iliopectinea vor den Schenkelgefässen zur Fascia pectinea hin, mit welcher es verwächst. An dieser Stelle, vor dem medialen oberen Teile der Fossa iliopectinea, befindet sich eine Öffnung, *Annulus femoralis,* in dem oberflächlichen Blatt der Fascia iliaca, welche lateralwärts, nach oben und unten von einem bogenförmigen Rande, dem sichelförmigen Rande, *Margo falciformis*

375. *fasciae latae*, begrenzt wird, und in die eiförmige Grube, *Fossa ovalis* (Fig. 375), führt. Diese Grube nimmt den medialen oberen Teil der Fossa iliopectinea ein, wird von einer durchlöcherten Partie, *Fascia cribrosa,* des oberflächlichen Blattes der Fascia lata bedeckt, und von Fett, Lymphdrüsen, von einem kurzen Stück des medialen Umfanges der Vena femoralis, und von der Endigung der Vena saphena magna ausgefüllt. Sie liegt etwas unter dem vorderen Rande des Leistenbandes, und ist im weiblichen Geschlecht gewöhnlich länger als im männlichen. — Am Margo falciformis unterscheidet man das untere spitze

372. Ende, *Cornu inferius*, unteres Horn (Fig. 372), welches den unteren Rand der Fossa ovalis bildet und in die Fascia pectinea übergeht; den lateralen, aus einer doppelten Falte bestehenden, und auch noch kleine Löcher enthaltenden

375. Rand, und das obere Horn, *Cornu superius* (Fig. 375), welches aus zwei Platten besteht. Die vordere dieser Platten ist ein breiter Streifen, an dessen Bildung die Fascia superficialis wesentlichen Anteil nimmt; er begrenzt die Fossa ovalis nach oben, und liegt senkrecht zwischen ihr und dem Leistenbande, an welches er sich heftet. Die hintere stärkere Platte des oberen Hornes steigt hinter der vorderen höher hinauf, krümmt sich unmittelbar vor der Scheide der Schenkelgefässe medianwärts und nach oben, kommt in eine horizontale Lage und füllt den spitzen Winkel zwischen dem medialen Ende des Lig. inguinale und dem Pecten oss. pubis aus; ihr vorderer Rand verbindet sich mit dem hinteren scharfen Rande des Leistenbandes; ihr hinterer Rand mit dem Lig.

pubicum superius auf dem Pecten oss. pubis; ihre obere Fläche teils mit der unteren Fläche des Lig. inguinale, teils mit dem membranähnlichen Anhang von dessen Anheftung an den Pecten und mit der unteren Fläche des hierselbst ausgespannten Stückes der Fascia transversalis. Durch diese Verbindungen entsteht das dreieckige, platte, dünne Lig. lacunare (S. 143), welches sonach wesentlich einen Anhang des Ansatzes des Leistenbandes an den Pecten oss. pubis darstellt. Seine Spitze oder der mediale Winkel liegt medianwärts gegen die Symphysis oss. pubis hin; seine Basis oder sein lateraler halbmondförmiger Rand ist lateralwärts gegen die Scheide der Schenkelgefässe hin gerichtet; sein vorderer Rand ist mit dem hinteren Rande des Lig. inguinale, sein hinterer Rand mit dem Lig. pubicum superius verwachsen; seine Flächen sind nach oben und unten gerichtet.

Der Margo falciformis fasciae latae liegt unmittelbar vor der Schenkelgefässscheide und verstärkt dieselbe. Nur die concave Basis des Lig. lacunare bleibt vom medialen Umfange der Gefässscheide etwa ein Centimeter entfernt und bildet mit dieser eine rundliche Öffnung, den *Annulus femoralis,* Schenkelring, welcher hinter dem Leistenbande aus der Bauchhöhle in die Fossa ovalis hinabführt, und nur von einem durchlöcherten Stück der Fascia transversalis, dem *Septum femorale* (Cloqueti), verschlossen wird. Die Fossa ovalis bildet also eine von unten nach oben und von vorn nach hinten sich verengernde, trichterförmige Vertiefung oder einen unvollkommenen Kanal, *Canalis femoralis*, Schenkelkanal (Fig. 372). Die hintere und die Seitenwände desselben werden von dem medialen Umfange der Scheide der Vasa femoralia der Fascia iliopectinea und der Fascia pectinea gebildet; seine sehr kurze vordere Wand besteht nur aus der vorderen Platte des oberen Hornes des Margo falciformis; seine obere Öffnung ist der Annulus femoralis zwischen dem Lig. lacunare und der Schenkelgefässscheide; seine untere Öffnung ist das vom Margo falciformis begrenzte Loch in dem oberflächlichen Blatte der Fascia iliacae.

372.

Zwischen dem Lig. inguinale und den Ossa ilium und pubis, an die es sich anheftet, bleibt ein grosser dreieckiger Raum, der sich in drei Teile sondert. Die grössere laterale Abteilung ist die *Lacuna musculorum*, sie wird medianwärts von der Fascia iliaca begrenzt. Die mediale Abteilung heisst *Lacuna vasorum* (Fig. 370), für die Vasa femoralia, sie wird medianwärts von der Fascia pectinea begrenzt, die sich in der Tiefe mit der Fascia iliaca zur Fascia iliopectinea verbindet; der medianwärts frei bleibende Raum ist der Canalis femoralis. Nach unten setzt sich die Lacuna vasorum unmittelbar in den *Canalis adductorius* (Hunteri) fort, dem Verlaufe der Vasa femoralia zwischen dem Ursprunge des M. vastus medialis und den Mm. adductores longus und magnus folgend, erst nach deren Wegnahme erscheint die betreffende Spalte zwischen Muskel als Kanal und erstreckt sich durch den *Hiatus tendineus (adductorius)*, nämlich den von sehnigem Gewebe begrenzten Schlitz (Fig. 378) im M. adductor magnus (S. 173) bis zur Fossa poplitea.

370.

378.

Die *Fascia cruris* fängt am Knie an, und überzieht die Muskeln des Unterschenkels. Vorn, woselbst sie sehr stark ist, heftet sie sich an die Cristae anteriores der Tibia und Fibula und bildet einfache abgesonderte Scheiden für die Muskeln zwischen beiden Knochen und für die Mm. peronaei. Letztere werden vollständig eingeschlossen vermöge des *Septum intermusculare anterius*
392. 396. (*fibulare* — Fig. 392) und des *Septum intermusculare posterius* (*fibulare* — Fig. 396); ersteres heftet die Fascia cruris an die Crista anterior der Fibula, letzteres an die Facies posterior fibulae, etwas hinter der Crista medialis. An der medialen Fläche der Tibia fehlt sie, indem diese nur von der *Fascia superficialis* überzogen wird; an der hinteren Seite des Unterschenkels ist sie in ein oberflächliches und tiefes Blatt für die oberflächliche und tiefe Schicht der hinteren Muskellage gespalten, und hüllt dadurch die Mm. gastrocnemius und soleus mit dem Tendo calcaneus in eine vollständige Scheide ein. In der Gegend des Fussgelenkes enthält sie mehrere stärkere Streifen. Das *Ligamentum transversum*
390. 391. 409. *cruris* (Fig. 390, 391 u. 409) geht an der vorderen Seite des Unterschenkels nahe oberhalb des Fussgelenkes von der Crista anterior tibiae quer zur Crista anterior und lateralen Fläche der Fibula. An der vorderen Fläche des Fussgelenkes selbst liegen drei längere schmale sehnige Streifen, die sich vor der Mitte des Gelenkes vereinigen, und auf diese Weise das Kreuzband des Unterschenkels,
390. 391. 409. *Ligamentum cruciatum cruris* (Fig. 390, 391 u. 409), bilden. Die beiden medialen Streifen sind an den Malleolus medialis und an die Ossa naviculare und cuneiforme primum geheftet, der laterale stärkste aber an die laterale Fläche des Calcaneus; öfters ist auch ein vierter schwächerer an den Malleolus lateralis befestigter Streifen vorhanden, wodurch das Kreuz vollständig wird. Durch Spaltung dieser Streifen in Scheidewände entstehen drei Scheiden, eine mediale oberflächlichere für die Sehne des M. tibialis anterior, eine mittlere etwas tiefer liegende für die Sehne des M. extensor hallucis longus, und eine laterale für die Sehnen der Mm. extensor digitorum longus und peronaeus tertius. Die laterale verbindet sich mit dem Lig. talocalcaneum interosseum des Sinus tarsi durch einen fibrösen Streifen, die Wurzel des Lig. cruciatum. Nach Entfernung der beiden medialen Schenkel nebst der Fascie bildet der übrig bleibende laterale Schenkel des Lig. cruciatum eine Art Schlinge um die letztgenannten Sehnen. An der medialen Seite des Fussgelenkes steigt vom Malleolus medialis ein breiter Streifen, *Ligamentum laciniatum* (Fig. 396, 400,
405. 405 u. 406), zur medialen Fläche des Calcaneus und zum medialen Rande der Aponeurosis plantaris, auch zum medialen Rande des Os naviculare herab und schliesst die Sehnen der Mm. tibialis posterior, flexor digitorum longus und flexor hallucis longus, jede in eine besondere Scheide, ein. Ein ähnliches
390. Band, *Retinaculum mm. peronaeorum superius* (Fig. 390 u. 409), geht vom hinteren Rande des Malleolus lateralis abwärts und nach hinten zur lateralen Fläche des Calcaneus herab und bildet eine in zwei Kanäle geteilte, vorn am Calcaneus festgewachsene und hier als *Retinaculum mm. peronaeorum inferius*
390. 409. (Fig. 390 u. 409) bezeichnete, durch den lateralen unteren Streifen des Lig.

cruciatum verstärkte Scheide für die Sehnen der Mm. peronaeus brevis und peronaeus longus.

Die *Fascia dorsalis pedis* ist eine dünne Fascie, die von den oben beschriebenen Bändern an auf dem Fussrücken bis zu den Zehen sich erstreckt, an den Seitenrändern des Tarsus in die Aponeurosis plantaris übergeht, an den Seitenrändern des Mittelfusses aber auch an das Os metatarsale primum und quintum sich heftet.

Die *Aponeurosis plantaris* (Fig. 397) ist der stärkste Teil der Fascie der unteren Extremität; sie besteht aus dicken, glänzend weissen, meistens longitudinalen Fasern, von denen einige in der Haut der Fusssohle sich verlieren. Ihr mittlerer Teil entspringt von den Processus lateralis und medialis des Tuber calcanei. Dieser mittlere Teil der Aponeurose ist sehr dick; läuft, die untere Fläche des M. flexor digitorum brevis überkleidend, nach vorn, und wird breiter und dünner; die dünneren Seitenteile der Aponeurose, welche die eigenen Muskeln der grossen und kleinen Zehe überziehen, hängen mit dem Lig. laciniatum, den Retinacula mm. peronaeorum und der Fascia dorsalis pedis zusammen. Durch Vermittelung von zwei Scheidewänden, welche in die Tiefe der Fusssohle eindringen und an die Knochen und Ligamente sich heften, werden drei geschlossene Scheiden gebildet, nämlich eine mediale Scheide für die Mm. abductor und flexor brevis hallucis; eine laterale für die Mm. abductor, flexor brevis und opponens digiti quinti, und eine mittlere geräumige für alle Muskeln und Sehnen in der Mitte der Fusssohle. An den Zehen spaltet sich die Aponeurosis plantaris in fünf Zipfel, die durch Querfasern, *Fasciculi transversi aponeurosis plantaris*, vereinigt werden, und endlich mit den Ligamenta capitulorum oss. metatarsalium transversa und den fibrösen Scheiden der Sehnen der Zehenbeuger verschmelzen. 397.

Die Fasciculi transversi aponeurosis plantaris (Fig. 397), ferner die *Vaginae mucosae*, *Ligg. annularia vaginalia* und *cruciata* verhalten sich wie an den Fingern, nur sind sie entsprechend der geringeren Grösse der Zehen schwächer ausgebildet. 397.

Bursae et Vaginae mucosae.

Je nach ihrer Lage und Anordnung werden die Schleimbeutel und Schleimscheiden besonders unterschieden. Die subcutanen Schleimbeutel, *Bursae mucosae subcutaneae,* liegen nahe unter der äusseren Haut, wo letztere auf fibrösen Teilen der Gelenke oder auf Hervorragungen der Knochen aufliegt und bei Bewegungen stark gespannt wird. Die Bursae mucosae der Muskeln, *Bursae mucosae submusculares,* liegen zwischen den Muskeln oder unter ihren Fascien, *Bursae mucosae subfasciales,* oder unter ihren Sehnen, *Bursae mucosae subtendineae,* meist zwischen diesen Weichteilen und den Knochen, in der Nähe der Insertionsstellen, daher in der Nachbarschaft der Gelenke und communicieren häufig, einige sogar in constanter Weise mit den Gelenkhöhlen. Viele Bursae sind nicht constant, manche der hier gleichwohl aufgeführten sogar ziemlich selten, die *Vaginae mucosae tendinum* dagegen sind immer vorhanden.

Im folgenden sind auch einige Bursae mucosae erwähnt, die zu Muskeln gehören, die der Splanchnologie zugerechnet werden, sowie solche, die keinem bestimmten Muskel angehören.

Schleimbeutel am Kopfe.

Bursa m. trochlearis. Die Sehne des M. obliquus superior (s. Augenmuskeln) läuft an der Spina trochlearis oss. frontalis, wenn diese vorhanden ist, durch einen knorpligen Halbring, die Trochlea, und wird daselbst von einer Vagina mucosa umgeben.

Bursa m. tensoris veli palatini. Die Sehne des M. tensor veli palatini besitzt einen Schleimbeutel an der Stelle, wo sie sich um den Hamulus proc. pterygoidei herumschlägt.

Bursa subcutanea praementalis. Zuweilen liegt an der Spitze des Kinnes, zwischen dem Periost und den Weichteilen ein Schleimbeutel.

Schleimbeutel am Halse.

302. *Bursa subcutanea prominentiae laryngeae* (Fig. 302). Liegt subcutan vor dem Winkel, den die rechte und linke Lamina cartilaginis thyreoideae mit einander bilden, findet sich häufiger bei Männern.

302. *Bursa m. sternohyoidei* (Fig. 302). Ist paarig oder unpaar, aber nur zuweilen vorhanden, liegt nahe der Medianlinie, bedeckt von der Insertion des M. sternohyoideus am unteren Rande des Zungenbeinkörpers.

Bursa m. thyreohyoidei liegt öfters zwischen dem Cornu majus oss. hyoidei und der Insertion des M. thyreohyoideus an letzteres.

Schleimbeutel am Rücken.

Bursa subcutanea sacralis liegt unter der Haut, welche die Fascia lumbodorsalis und die Grenze zwischen den Oss. sacrum und coccygis bedeckt.

Bursa coccygea liegt an der Ansatzstelle des Lig. anococcygeum an das untere Ende des Steissbeines.

Schleimbeutel der oberen Extremität.

Bursa subcutanea acromialis (Fig. 349). Zuweilen liegt zwischen dem Acromion und der Haut ein Schleimbeutel. **349.**

Bursa subacromialis (Fig. 345) liegt unter dem Acromion, zwischen ihm und dem Ansatz der Sehne des M. supraspinatus an das Tuberculum majus. **345.**

Bursa subdeltoidea (Fig. 345) liegt zwischen der inneren Fläche des M. deltoideus und dem Tuberculum majus, nahe unter dem Acromion. Fliesst häufig mit der Bursa subacromialis zusammen. **345.**

Bursa m. coracobrachialis (Fig. 345) liegt an der Spitze des Processus coracoideus, am Ursprunge des M. coracobrachialis. **345.**

Bursa m. infraspinati (Fig. 351) liegt, bedeckt von der Insertion des M. infraspinatus, am Tuberculum majus. **351.**

Bursa m. subscapularis (Fig. 346) liegt hinter der Cauda des M. subscapularis, commmuniciert mit der Schultergelenkkapsel durch eine weite Öffnung und stellt einen Anhang derselben dar, der durch die Sehne des genannten Muskels zum Teil eingestülpt wird. **346.**

Bursa m. teretis majoris liegt am Ansatz der Sehnen des M. teres major und latissimus dorsi an die Crista tuberculi minoris.

Bursa m. latissimi dorsi (Fig. 345) liegt zwischen den Sehnen des M. teres major und latissimus dorsi am unteren Rande der ersteren. **345.**

Bursa subcutanea olecrani (Fig. 360) liegt, bedeckt von der Haut, an der hinteren Fläche des Olecranon.

Bursa intratendinea olecrani (Fig. 360) liegt innerhalb der Sehne des M. triceps brachii an ihrem Ansatz an das Olecranon. **360.**

Bursa subtendinea olecrani (Fig. 360), nicht constant, liegt zwischen der Sehne des M. triceps brachii und dem Olecranon. **360.**

Bursa subcutanea epicondyli (humeri) lateralis liegt, bedeckt von der Haut, am Epicondylus lateralis humeri.

Bursa subcutanea epicondyli (humeri) medialis liegt, bedeckt von der Haut, auf dem Epicondylus medialis humeri.

Bursa bicipitoradialis (Fig. 348) liegt an der Tuberositas radii zwischen ihr und der Sehne des M. biceps brachii. **348.**

348. *Bursa cubitalis interossea* (Fig. 348) liegt zwischen Radius und Ulna, ulnarwärts vom Tendo m. bicipitis, radialwärts von den Muskeln, die vom proximalen Ende der Ulna entspringen.

369. *Vagina tendinum mm. abductoris pollicis longi et extensoris pollicis brevis* (Fig. 369) ist die erste der vom Lig. carpi dorsale gebildeten Scheiden, von der Radialseite her gezählt, für die genannten beiden Muskeln.

Vagina tendinum mm. extensorum carpi radialium (Fig. 369) ist die zweite Scheide des Lig. carpi dorsale. Vgl. S. 163.

Vagina tendinis m. extensoris pollicis longi (Fig. 369) ist die dritte Scheide des Lig. carpi dorsale.

Vagina tendinum mm. extensoris digitorum communis et m. extensoris indicis (Fig. 369) ist die vierte Scheide des Lig. carpi dorsale.

Vagina tendinis m. extensoris digiti quinti (Fig. 369), ist die fünfte Scheide des Lig. carpi dorsale.

Vagina tendinis m. extensoris carpi ulnaris (Fig. 369) ist die sechste Scheide des Lig. carpi dorsale.

Bursa m. extensoris carpi radialis brevis (Fig. 369) liegt an der Basis oss. metacarpalis III.

Bursae subcutaneae metacarpophalangeae dorsales (Fig. 369) liegen, von der Haut bedeckt, an der Dorsalseite der Articulationes metacarpophalangeae, fehlen häufig.

361. *Bursae subcutaneae digitorum dorsales* (Fig. 361) liegen, von der Haut bedeckt, an der Dorsalseite der proximalen Fingergelenke, selten auch an derjenigen der distalen Fingergelenke.

Bursa m. flexoris carpi ulnaris liegt an der Insertion der Sehne des M. flexor carpi ulnaris an das Os pisiforme.

366. *Bursa m. flexoris carpi radialis* (Fig. 366) liegt in der Furche am Tuberculum oss. navicularis manus.

Vagina tendinum mm. flexorum communium (Fig. 366) ist die gemeinschaftliche Scheide für die Sehnen der Mm. flexores digitorum sublimis und profundus.

Vagina tendinis m. flexoris pollicis longis (Fig. 366) ist die Sehnenscheide des M. flexor pollicis longus.

369. *Bursae intermetacarpophalangeae* (Fig. 369) sind vier an den Articulationes metacarpophalangeae, dorsalwärts von den Ligamenta capitulorum oss. metacarpalium transversa gelegene Schleimbeutel.

366. *Vaginae tendinum digitales* (Fig. 366) sind die Sehnenscheiden der Mm. flexores digitorum sublimis und profundus an den Fingern, sowie die des M. flexor pollicis longus am Daumen.

Schleimbeutel der unteren Extremität.

Bursa trochanterica subcutanea liegt bedeckt von der Haut am Trochanter major.

Bursa trochanterica m. glutaei maximi (Fig. 385—387) liegt zwischen der Sehne des M. glutaeus maximus und dem Trochanter major. 385—387.

Bursa trochanterica m. glutaei medii anterior liegt an der lateralen Seite des Trochanter major, zwischen ihm und der Sehne des M. glutaeus medius.

Bursa trochanterica m. glutaei medii posterior (Fig. 386) liegt hinter der vorigen zwischen der Sehne des M. piriformis und der des M. glutaeus medius. 386.

Bursa trochanterica m. glutaei minimi (Fig. 380) liegt an der medialen Seite des Trochanter major zwischen ihm und der Sehne des M. glutaeus minimus. 380.

Bursa m. piriformis (Fig. 386) liegt zwischen der Sehne des M. piriformis und der medialen Fläche der Spitze des Trochanter major. 386.

Bursa m. obturatoris interni (Fig. 386) liegt an der Incisura ischiadica inferior zwischen ihr und der Sehne des M. piriformis.

Bursae glutaeofemorales (Fig. 386 u. 387). Zwischen der Sehne des M. glutaeus maximus, dem Trochanter major und den angrenzenden Muskeln kommen noch zwei bis drei unbeständige Schleimbeutel vor. 386. 387.

Bursa ischiadica m. glutaei maximi (Fig. 385—387) liegt unter dem Tuber ischiadicum zwischen ihm und dem Muskelbauch des M. glutaeus maximus. 385—387.

Bursa m. recti femoris (Fig. 379) liegt zwischen dem lateralen Kopfe des M. rectus femoris und dem Rande des Acetabulum. 379.

Bursa iliopectinea (Fig. 377) liegt hinter dem M. iliopsoas an der Eminentia iliopectinea. 377.

Bursa iliaca subtendinea (Fig. 378) liegt an der Insertionsstelle des M. iliopsoas am Trochanter minor. 378.

Bursa m. pectinei (Fig. 378) liegt am Trochanter minor über der Sehne des M. pectineus.

Bursa m. bicipitis femoris superior (Fig. 386) liegt zwischen dem Tuber ischiadicum und dem langen Kopfe des M. biceps femoris. 386.

Bursa praepatellaris subcutanea (Fig. 261) liegt, von der Haut bedeckt, vor der unteren Hälfte der Patella. 261.

Bursa praepatellaris subfascialis liegt vor der Patella zwischen der Fascia lata und der Sehne des M. quadriceps femoris.

Bursa praepatellaris subtendinea liegt zwischen der Sehne des M. quadriceps femoris und dem Periost der Patella.

Bursa suprapatellaris (Fig. 261) liegt oberhalb der Patella hinter der Sehne des M. quadriceps femoris; communiciert in der Regel mit der Höhle des Kniegelenkes.

Bursa infrapatellaris subcutanea liegt, von der Haut bedeckt, vor dem oberen Ende des Lig. patellae.

Bursa infrapatellaris profunda (Fig. 260 u. 261) liegt zwischen dem Lig. patellae und der Tibia. 260. 261.

Bursa subcutanea tuberositatis tibiae liegt mitunter vor der Tuberositas tibiae, nur von der Haut oder auch von der Fascia cruris bedeckt.

378. *Bursa m. sartorii propria* (Fig. 378) liegt zwischen dem Periost der Tibia und der Sehne des M. sartorius. Communiciert in der Regel mit der Bursa anserina.

378. *Bursa anserina* (Fig. 378) liegt zwischen den an ihrer Insertionsstelle mit einander, mit den Fasciae lata und cruris verwachsenen Sehnen der Mm. sartorius, gracilis und semitendinosus und der medialen Fläche der Tibia.

390. 391. *Bursa m. bicipitis femoris inferior* (Fig. 390 u. 391) liegt am Capitulum fibulae zwischen der Sehne des M. biceps femoris und dem Lig. collaterale (genu) fibulare.

261. 396. *Bursa m. poplitei* (Fig. 261 u. 396) liegt an der hinteren Seite des Kniegelenkes zwischen der Kniegelenkkapsel und dem schräg verlaufenden Ursprung des M. popliteus; communiciert mit der Höhle des Kniegelenkes.

393. *Bursa bicipitogastrocnemialis* (Fig. 393) liegt sehr selten zwischen dem Sesambein im Ursprunge des Caput laterale m. gastrocnemii und der Sehne des M. biceps femoris.

395. *Bursa m. gastrocnemii lateralis* (Fig. 395) liegt zuweilen zwischen dem Epicondylus lateralis femoris und dem Caput laterale m. gastrocnemii.

394. *Bursa m. gastrocnemii medialis* (Fig. 394) liegt zwischen dem Caput mediale m. gastrocnemii und der Kniegelenkkapsel; communiciert meistens mit der Höhle des Kniegelenkes.

387. 393. 394. *Bursa m. semimembranosi* (Fig. 387, 393, 394 u. 396) liegt zwischen dem Epicondylus medialis femoris und der Sehne des M. semimembranosus.

408. 409. *Bursa subcutanea malleoli lateralis* (Fig. 408 u. 409) liegt zwischen der Haut und der Spitze des Malleolis lateralis.

406. 408. *Bursa subcutanea malleoli medialis* (Fig. 406 u. 408) ist seltener als die vorige, liegt zwischen der Haut und der Spitze des Malleolus medialis.

Vagina tendinis m. tibialis anterioris (Fig. 406 u. 408) umhüllt die Sehne des M. tibialis anterior von der Gegend oberhalb des Ligamentum transversum cruris an.

Vagina tendinis m. extensoris hallucis longi (Fig. 406 u. 408) umhüllt die Sehne des M. extensor hallucis longus, vom oberen Rande des Lig. cruciatum cruris an, auf dem Fussrücken.

408. 409. *Vaginae tendinum m. extensores digitorum (pedis) longi* (Fig. 408 u. 409) begleiten die Sehnen des M. extensor digitorum longus auf dem Fussrücken, von einigen Centimetern oberhalb des Lig. cruciatum cruris an bis zur Gegend des hinteren Randes der Ossa cuneiformia und cuboideum.

406. 407. *Vaginae tendinum m. flexoris digitorum (pedis) longi* (Fig. 406 u. 407) begleiten die Sehnen des M. flexor digitorum longus vom hinteren Rande des Lig. laciniatum an.

Vagina tendinis m. tibialis posterioris (Fig. 406 u. 407) umhüllt die Sehne des M. tibialis posterior vom hinteren Rande des Lig. laciniatum an.

Vagina tendinis m. flexoris hallucis longi (Fig. 406 u. 407) umhüllt die Sehne des M. flexor hallucis longus vom hinteren Rande des Lig. laciniatum an. 406. 407.

Vagina tendinum mm. peronaeorum communis (Fig. 407 u. 409) umhüllt die Sehnen der Mm. peronaei longus und brevis vom oberen Rande des Retinaculum mm. peronaeorum superius an.

Bursa sinus tarsi liegt im Sinus tarsi und an der lateralen Fläche des Collum tali unter den Sehnen des M. extensor digitorum longus und dem sehnigen Streifen, welcher das Lig. talocalcaneum interosseum mit dem Lig. cruciatum cruris verbindet, grenzt hinten an die Articulatio talocruralis, vorn an die Articulatio talonavicularis und kann mit der Gelenkhöhle der letzteren communicieren.

Bursa subtendinea m. tibialis anterioris (Fig. 402 u. 406) liegt zwischen der medialen Fläche des Os cuneiforme I und der Sehne des M. tibialis anterior. 402. 406.

Bursa subtendinea m. tibialis posterioris (Fig. 407) liegt zwischen der Fibrocartilago navicularis und der Sehne des M. tibialis posterior. 407.

Bursa subcutanea calcanea liegt, von der Haut bedeckt, unter dem Tuber calcanei.

Bursa tendinis calcanei (Achillis) liegt zwischen der hinteren Fläche des Tuber calcanei und dem Tendo calcaneus (Fig. 395 u. 409). 395. 409.

Vagina tendinis m. peronaei longi plantaris (Fig. 407) umhüllt die Sehne des M. peronaeus longus in der Fusssohle. Sie reicht vom Os cuboideum bis zum Os metatarsale I; communiciert häufig mit der oben erwähnten Vagina tendinum mm. peronaeorum communis. 407.

Bursae intermetatarsophalangeae (Fig. 402) verhalten sich analog wie die Bursae intermetacarpophalangeae (S. 192). 402.

Bursae mm. lumbricalium (pedis) sind zuweilen vorkommende Sehnenscheiden (Fig. 407) längliche Schleimbeutel, welche die Enden der Sehnen der Mm. lumbricales an den ersten Phalangen umhüllen. 407.

Vaginae tendinum digitales (pedis) verhalten sich (Fig. 407) wie die an den Fingern.

Splanchnologia.

Unter Eingeweiden, *Viscera,* versteht man von Hause aus die im Inneren von Körperhöhlen gelegenen Organe. In dem Sinn hat die ältere Anatomie das Herz, das Gehirn nebst dem Rückenmark und sogar die Sinnesorgane zu den Eingeweiden gerechnet. In topographischem Sinn wird auch heute noch bei Aufzählung der Brusteingeweide das Herz mit aufgezählt. Die systematische Anatomie dagegen, die die Organe nach ihrer Zugehörigkeit zu bestimmten Systemen ordnet, bringt Herz, Gehirn u. s. w. bei ihren Systemen unter, und als Eingeweide in systematischem Sinn bleiben für die Splanchnologie oder Eingeweidelehre die Organe der folgenden drei Apparate übrig.

1. Apparatus digestorius, Verdauungsapparat.
2. Apparatus respiratorius, Atmungsapparat.
3. Apparatus urogenitalis, Harn- und Geschlechtsapparat.

Als Grundlage eines jeden dieser drei Apparate erweist sich ein nach aussen sich öffnender, von Schleimhaut bekleideter Kanal, in den absondernde Drüsen endständig oder seitenständig einmünden (Speicheldrüsen, Leber, Nieren, Hoden u. s. w.).

Diese drei Kanäle oder Tractus, welche die Grundlage der drei Apparate bilden, sind von einer geschlossenen Epitheldecke bekleidet, die sich an den äusseren Öffnungen in die Epidermis der äusseren Haut fortsetzt. Epithelialen Aufbau oder doch epithelialen Ursprung haben auch die dem Verdauungsapparat angehörenden absondernden Drüsen.

Das Epithel ist der allgemeinste Bestandteil sämtlicher Schleimhäute (s. unten), darunter folgt eine Gefässe führende Bindegewebslage, die mehr oder weniger drüsenhaltig sein kann. An diese schliessen sich in weiter Verbreitung ein der Schleimhaut angehörender glatter Muskel (Tunica muscularis mucosae) an, und bedeckt von diesem eine lockere, die gröberen Gefässe und Nervenverzweigungen enthaltende Tela submucosa. Nur an wenigen Stellen (Zahnfleisch, harter Gaumen) verbindet sich die Schleimhaut direct mit dem darunter befindlichen Periost.

Die beschriebenen Kanäle oder Eingeweideröhren sind im allgemeinen von einer selbständigen Muskelwand umschlossen, die aus quergestreiften oder glatten Muskeln besteht. Nur wenige Strecken entbehren einer musculösen Wand. Stellenweise, wie z. B. in der Mundhöhle tritt die Musculatur äusserer Gebiete (Lippe, Zunge u. s. w.) an Stelle der gesonderten musculösen Eigenschicht des Kanales.

In der Splanchnologie werden nicht allein sämtliche zu den betreffenden Apparaten functionell zugehörende Teile (Zungenmuskeln, Kehlkopfmuskeln, Darmmuskeln, Mamma, Scrotum u. s. w.), sondern auch eine Anzahl von Organen abgehandelt, die nicht sowohl physiologisch, als topographisch sich dem einen oder anderen Apparat anschliessen lassen. So z. B. die Milz beim Verdauungsapparat, die Gl. thyreoidea und die Thymus beim Respirationsapparat, die Nebennieren bei den Harnorganen.

Die drei grossen Apparate werden in folgende Unterabteilungen gebracht.

Der *Apparatus digestorius* umfasst das *Cavum oris* und den *Pharynx,* die zugleich mit dem Respirationsapparat in Beziehung stehen, und den Verdauungskanal, Tubus digestorius. Zu letzterem gehören der Oesophagus, mit welchem zusammen die Mundhöhle und der Pharynx als Ingestionsorgane für die Nahrung betrachtet werden können, und der eigentliche Verdauungskanal, *Tubus digestorius,* nämlich Magen, Dünndarm, Dickdarm, Rectum, mit ihren Anhangsdrüsen, dem Pancreas und der Leber. Accessorisch wird hier die Milz abgehandelt.

Der *Apparatus respiratorius* begreift in sich das *Cavum nasi,* auch die äussere Nase, *Nasus externus,* ferner den Larynx, die Trachea, die Lungen, das *Cavum thoracis.* Diesen wird beigefügt die Gl. thyreoidea, das Glomus caroticum und die Thymus.

Der *Apparatus urogenitalis* besteht aus den Harnorganen, *Organa uropoëtica,* nämlich den Nieren, Harnleitern, der Harnblase und der Harnröhre; mit den Harnorganen werden die Nebennieren abgehandelt. Der Apparatus urogenitalis besteht ferner aus den Geschlechtsorganen, *Organa genitalia.* Zu den männlichen Geschlechtsorganen gehören Hoden, Samenstrang, Hodensack, Samenleiter, Samenbläschen, Prostata, Gl. bulbourethrales, Penis; zu den weiblichen Geschlechtsorganen das Ovarium, die Tuba uterina, der Uterus, die Vagina und die äusseren Geschlechtsteile einschliesslich der weiblichen Harnröhre und die Mammae.

Da einige der zur Eingeweidelehre gerechneten Organe mehrfache Functionen gleichzeitig oder zu verschiedenen Zeiten besitzen, so folgt die Anordnung grösstenteils topographischen Rücksichten. Letzteres gilt wie gesagt namentlich von der Thymus und Milz, die functionell dem Gefässsystem angehören.

Von Häuten, *Tunicae,* werden in der Splanchnologie die Tunicae fibrosae, Tunicae albugineae, Tunicae adventiciae, die Schleimhäute, Tunicae mucosae, und serösen Häute, Tunicae serosae, abgehandelt. Nach der obigen Begriffsbestimmung fallen der Splanchnologie anheim: die parenchymatösen Organe, die Drüsen und die zu den Eingeweiden gehörenden selbständigen aus quergestreiften oder glatten Fasern bestehenden *Musculi viscerum,* Eingeweidemuskeln, die in der Myologie nicht beschrieben worden sind.

Tunica fibrosa, fibröse Haut. Dies sind feste, faserige Bindegewebsmembranen, welche einige Organe, wie die Niere, überziehen (aber auch die äusseren festen Häute des Augapfels, die Sclera und Cornea, werden unter diesem Namen zusammengefasst, s. Sinnesorgane).

Tunica albuginea, weisse Haut, nennt man einen aus festem, faserigen Bindegewebe bestehenden, besonders dicken und daher weisslichen Überzug eines soliden Organes. Eine solche Tunica albuginea, die sich im übrigen nicht von den fibrösen Häuten unterscheidet, besitzen die Milz, der Hoden, der Penis und die Clitoris.

Tunica adventicia, Umhüllungshaut. Solche Häute bestehen aus lamellösem Bindegewebe von lockerem Gefüge, meist mit viel elastischem Gewebe. Sie bilden die äussere Hülle von Drüsen und vielen anderen Organen, namentlich auch Blutgefässen und Nervenstämmen, und sind gegen ihre Umgebung nicht scharf abgegrenzt.

Tunica mucosa, Schleimhaut. In den Eingeweiden sind Schleimhäute sehr verbreitet; es sind zumeist weiche, weissliche oder rötliche, aus Bindegewebe bestehende, häufig mit kleinen, oft nur mikroskopischen Drüsen versehene Membranen. Ihre Dicke ist sehr wechselnd, oft nur gering, ihre Ausdehnbarkeit beträchtlich, ihre Elasticität ziemlich gering. Sie besitzen grösstenteils auch Empfindlichkeit, stellenweise feinere als die äussere Haut, die als Tastorgan gilt (s. Sinnesorgane). Ihre äussere Fläche ist durch Bindegewebe an den inneren Umfang hohler Organe oder Kanäle angeheftet, die freie innere Fläche ist der Höhle jener Organe zugewendet, stets feucht und schlüpfrig und mit einer mehr oder weniger zähen Flüssigkeit, dem Schleim, *Mucus,* überzogen, von dem die Schleimhäute ihren Namen haben.

Lamina propria mucosae. Die gegen das Innere der Hohlorgane gekehrte, von Epithel bekleidete bindegewebige Hauptschicht der Schleimhaut wird als Lamina propria, eigentliche Schleimhaut, bezeichnet. Dann folgt gewöhnlich nach aussen die *Tela submucosa,* Unterschleimhautgewebe, aus dünnerem, lockerem Bindegewebe bestehend; zwischen ihr und der Schleimhaut liegt die durchaus nicht überall vorhandene eigene Muskelschicht der Schleimhaut, *Lamina muscularis mucosae.* Die Tela submucosa gestattet vermöge ihrer lockeren Beschaffenheit die Bildung vorübergehender Falten der Schleimhaut; davon sind die bleibenden Schleimhautfalten, *Plicae mucosae,* wohl zu unterscheiden. Solche bestehen aus zwei Schleimhautplatten mit einer sie verbindenden Schicht, der Tela submucosa, und verschwinden auch bei der grössten Ausdehnung, deren die Schleimhaut fähig ist, niemals; hierdurch wird die Oberfläche der Schleimhaut grösser als die des von ihr bekleideten Organes. Einige solcher Duplicaturen der Schleimhaut werden Valvulae genannt; die unpaaren, mit Ausnahme der Frenula valvulae coli, stets in der Medianebene gelegenen Plicae heissen Frenula. Die Schleimhäute sind reich an Blutgefässen, Lymphgefässen, meistenteils auch an Nerven.

Tunica muscularis, Muskelhaut. Auf die Schleimhaut folgt nach aussen, bei manchen, aber nicht bei allen Schleimhäuten eine selbständige dünne Muskellage mit glatten oder quergestreiften Fasern, die jedoch beträchtlich dicker ist, als die Lamina muscularis der Schleimhaut selbst.

Tunica serosa. Zu den serösen Häuten gehören das Bauchfell, Peritonaeum; die Brustfelle, Pleurae; der Herzbeutel, Pericardium; die eigenen Scheidenhäute der Hoden, Tunicae vaginales propriae testium. Diese serösen Häute bilden in den meisten Fällen einen eingestülpten zweiblättrigen Sack, dessen eingestülpter Teil die einzelnen Organe als besondere Hülle umgiebt. So entstehen zwischen diesen Blättern die serösen Höhlen, die inwendig stets glatt und von Endothel bekleidet sind, die Höhlen können als weite Lymphräume betrachtet werden, da sie mit Lymphgefässen in offener Verbindung stehen. Inwieweit eine seröse Höhle von einer ablösbaren serösen Haut ausgekleidet ist und als geschlossener häutiger Sack aufgefasst werden kann, das hängt übrigens vom histologischen Charakter ihrer Umgebung ab. Wo Muskeln, Knochen u. s. w. vorliegen, sondert sich die bindegewebige Wandschicht als ablösbare seröse Haut. Wo hingegen festes Bindegewebe den wesentlichen Bestandteil der Wand bildet, da glättet sich deren freie Fläche zur serösen Fläche ab und es fehlt eine ablösbare Haut; dies trifft beispielsweise bei der Albuginea testis zu. Die serösen Flächen bilden sich beim Embryo sehr frühe (bald nach der Spaltung der sogen. Mittelplatten).

Insofern einzelne Organe, wie die Lungen, innerhalb der primären Wandschicht entstehen, treiben sie diese vor sich her, und so entwickelt sich der oben erwähnte Gegensatz zwischen dem grösseren äusseren Wandabschnitt, gebildet von dem Parietalblatt des serösen Sackes, *Lamina parietalis*,* und dem inneren, innerhalb der serösen Höhle liegenden und die freie Oberfläche des Organes überziehenden Abschnitt, der von dem Visceralblatt, *Lamina visceralis** gebildet wird. Liegt das Organ nahe an dem äusseren grossen Sacke, so bildet dieser oft nur eine

flachere Einbiegung, welche das Organ nicht ganz bekleidet, sondern eine oder mehrere Seiten desselben unbedeckt lässt. Liegt aber das Organ in der Mitte des äusseren Sackes oder überhaupt vom Umfange desselben weiter entfernt, so hängt das dasselbe überziehende Visceralblatt mit dem Parietalblatt durch eine, aus zwei serösen Blättern gebildete, platte Falte oder Duplicatur zusammen, welche von der Stelle der Einstülpung ausgeht und an dem Organe selbst zu dem dasselbe bekleidenden Sacke sich erweitert. Sehr oft geht auch die seröse Haut in Gestalt einer solchen Falte von dem einen Organ zu einem anderen, in demselben äusseren Sacke eingeschlossenen Organe über oder sogar über das Organ hinaus als frei herabhängende Falte. Solche durch Verdoppelung, Duplicatur, der serösen Haut gebildete Falten nennt man im allgemeinen seröse Falten, *Plicae serosae* oder seröse Bänder, *Ligamenta serosa;* einzelne erhalten aber auch besondere Namen (z. B. Gekröse oder Mesenterien, Netze oder Omenta); sie schliessen zwischen ihren Blättern, ausser einigem Bindegewebe und mehr oder weniger Fett, die Blutgefässe, Lymphgefässe und Nerven für die Organe ein, welche von den eingestülpten Säcken bekleidet werden. Je länger solche Falten sind, desto leichter können die Organe, welche nur von den eingestülpten Säcken überzogen und befestigt werden, ihre Lage zeitweilig oder sogar dauernd verändern. Eine aus der Entwickelungsgeschichte sich erklärende Ausnahme von dem Geschlossensein des Sackes, den die Lamina parietalis darstellt, bildet der Umstand, dass beim Weibe an der Oberfläche der Ovarien und den Ostia abdominalia der Tubae uterinae das Peritonaeum durchbrochen ist.

An die Wandungen der Höhlen, sowie an die benachbarte Muskelhaut der Organe oder die Substanz der letzteren, wenn sie solide sind, wird die Tunica serosa durch die sehr dünne, meist nur mikroskopische *Tela subserosa* befestigt; ebenso dringt dieses subseröse Bindegewebe zwischen die Platten der serösen Falten und Ligamente ein. Letztere, wie alle Flächen der serösen Häute, werden durch eine in der Norm sehr geringe Menge einer klaren Flüssigkeit, das *Serum,* feucht und schlüpfrig erhalten.

Epithelium. In verschiedener, immer aber nur geringer Dicke bekleidet eine einfache oder mehrfach geschichtete Lage von Zellen, Epithelialzellen, die Oberflächen aller Schleimhäute, die Innenflächen der Drüsenhohlräume, der Drüsenausführungsgänge u. s. w. Manche Muskeln, Häute u. s. w. werden in der Splanchnologie abgehandelt, weil sie Adnexe der betreffenden Organe sind, so das Scrotum bei den Hoden. Andererseits giebt es auch aus Epithelien hervorgegangene Organe, z. B. des Nervensystems und teilweise die Sinnesorgane, welche nicht der Splanchnologie anheimfallen, weil sie im Verlauf der Entwickelung gründliche Umänderungen erlitten haben.

Endothelium ist die einschichtige nur mikroskopische Zellenlage, welche die Oberfläche der Binnenräume des Körpers, nämlich die von serösen Häuten ausgekleideten Höhlen, nebst den Falten und Ligamenten dieser Häute, sowie die Blut- und Lymphgefässräume, auch die Innenwand des Herzens überdeckt. (Zweifelhaft sind solche Bedeckungen durch Endothel an den Gelenkmembranen, Sehnenscheiden und Schleimbeuteln.)

Organon parenchymatosum. Im Gegensatz zu den Hohlorganen stehen die compacten, soliden Eingeweide, die keine oder nur mikroskopische Hohlräume enthalten. Die eigentliche Substanz, das *Parenchyma,* ist je nach dem Organ verschieden, sie besteht aus Drüsenzellen oder anderen Zellen, Wandungen von Hohlräumen u. dergl.; durchzogen wird das Parenchym vom *Stroma,* der mehr oder weniger festen und in sehr wechselnder Menge vorhandenen bindegewebigen oder bindegewebig-elastischen Gerüstsubstanz, welche zugleich die Blutgefässe, Lymphgefässe, Nerven und Ausführungsgänge der Organe umhüllt, falls solche in deren Innerem vorhanden sind.

Glandulae, Drüsen, sind weiche, mehr oder weniger rundliche, rötliche, sehr gefässreiche Organe, welche ein besonderes meist flüssiges Product, Secret, liefern, das entweder durch Ausführungsgänge nach aussen von der Drüse entleert oder im Inneren der letzteren von ihren Blut- oder Lymphgefässen aufgenommen wird. Nach Unterschieden in ihrer embryonalen

Entwickelung werden die Drüsen in solche eingeteilt, die aus Epithelialzellen hervorgehen, und in solche, bei denen die letzteren fehlen und die Gefässe überwiegen. Hieraus ergiebt sich die folgende Übersicht:

Glandulae epitheliales	**Glandulae vasculares**
Gl. evehentes	Lymphoglandulae
Gl. clausae	Noduli lymphatici
Gl. thyreoidea	Tonsillae
Hypophysis	Thymus
Gl. suprarenales	Lien

Die Glandulae evehentes besitzen sämtlich kürzere oder längere Ausführungsgänge, Ductus excretorii, welche das Drüsensecret auf die freien Flächen der äusseren Haut oder der Schleimhäute ergiessen. Diese Drüsen liegen teils nahe an der Oberfläche des Körpers, meistens aber tiefer zwischen anderen Organen, und sind durch Bindegewebe befestigt. Ihre Gestalt ist sehr verschieden, häufig gelappt, ihre äussere Fläche meistens höckerig, und öfters von einer eigenen fibrösen Haut, oder von einer Tunica albuginea, oder von einer serösen Haut bekleidet. Sie haben geringe Festigkeit und zerreissen wegen ihres lockeren Baues, ihrer geringen und unvollkommenen Elasticität ziemlich leicht, falls nicht der Zusammenhang ihres Gewebes durch eine starke Tunica albuginea gesichert ist; ihre Grösse wechselt sehr, ist manchmal eine mikroskopische; ihre Farbe schwankt vom hellen Weissrot bis zum tiefsten Braunrot. Ihr Gewebe besteht zunächst aus Bindegewebe, in welchem die im Verhältnis zur Grösse der Drüsen sehr beträchtlich entwickelten und zahlreichen Blutgefässe und Lymphgefässe sich verästeln, und Netze oder Schlingen und Büschel der Capillargefässe bilden, aus verhältnismässig wenigen und dünnen, meistens vom sympathischen Nervensystem abstammenden Nerven, und aus den von besonderen dünnen (meist von sogenannten structurlosen) Häuten umschlossenen Hohlräumen. Diese Hohlräume sind sehr verschieden an Anzahl, Grösse und Gestalt; teils kleine Säcke, teils zahlreiche, an baumförmig verzweigten Ausführungsgängen hängende Bläschen, Acini, teils lange, enge, gewundene Kanäle; alle diese Hohlräume, Drüsenkammern (Endkammern), welche inwendig von Epithel bekleidet werden, sind aber beträchtlich weiter als die kleinsten Capillargefässe, welche mit dichten und engen Maschennetzen an den Wänden derselben sich verbreiten. Manche Drüsen werden durch Bindegewebe in grössere Lappen, *Lobi,* und diese wieder in kleinere Läppchen, *Lobuli,* gesondert, oder die Drüse ist ganz und gar aus letzteren zusammengesetzt. — Die Ausführungsgänge sind teils bei kleineren Drüsen so kurz und weit, dass sie von den Hohlräumen der Drüsen kaum sich unterscheiden, teils aber lang und verhältnismässig eng, an ihren Mündungen häufig beträchtlich enger als in ihrem Verlaufe. Die grösseren werden wesentlich von einer Fortsetzung der Schleimhäute gebildet, erhalten aber meistens noch eine äussere starke bindegewebige Adventicia, einige auch eine Schicht von Muskelfasern, wenn sie nach ihrem Austritt aus der Drüse frei zwischen anderen Teilen verlaufen, bevor sie an einer entfernteren Stelle ausmünden. Einzelne Ausführungsgänge erweitern sich in ihrem Verlaufe zu geräumigen Schläuchen, Hohlräumen oder Blasen, in welchen die abgesonderte Flüssigkeit sich ansammeln und verweilen kann, bevor sie vollständig ausgeführt wird.

Als *Glandulae mucosae,* Schleimdrüsen, werden kleine und einfache, zum Teil nur mikroskopische Drüsen bezeichnet, welche in manchen Schleimhäuten vorkommen und auf deren Oberfläche ihre Ausführungsgänge münden. Durch ihr mehr oder weniger dickflüssiges Secret tragen sie dazu bei, die Oberfläche der Schleimhaut glatt und schlüpfrig zu erhalten.

Die dem Lymphgefässsystem angehörenden *Noduli lymphatici,* Lymphknötchen, sind weitverbreitete, dem Lymphgefässsystem angehörende, rundliche Körperchen von mikroskopischen Dimensionen oder höchstens 1—2 mm Durchmesser. Sie finden sich in fast allen Schleimhäuten auf deren Oberfläche, einzeln oder in flach ausgebreiteten Gruppen, ferner in der Rinde der Lymphdrüsen und in manchen drüsigen Organen, die hauptsächlich oder teilweise daraus bestehen, nämlich die Milz, die Balgdrüsen, Folliculi (S. 214) und die verschiedenen Arten von

Tonsillen (auch die Thymus wurde hierher gerechnet). Sie sind blutgefässhaltig, bestehen aus netzförmigem Bindegewebe mit zahlreichen Lymphkörperchen und lymphartiger Flüssigkeit dazwischen; sie besitzen eine mikroskopische, mehr oder weniger zarte und dünne Hülle von faserigem Bindegewebe (sehr deutlich z. B. in der Conjunctiva bulbi des Schweines).

Apparatus digestorius.

Cavum oris.

Die Mundhöhle (Fig. 516, 517, 543) bildet den Anfang des Tubus digestorius, indem sie das Geschmacksorgan enthält und in ihr die Nahrungsmittel durch Kauen und Vermischung mit Speichel ihre erste Veränderung erleiden; ferner dient sie als Luftweg und als Sprachorgan, indem darin die im Kehlkopf hervorgebrachten Töne articuliert und die Sprachlaute, Consonanten und Vocale gebildet werden. Sie liegt unter der Nasenhöhle im unteren Teile des Gesichtes, vorn und zum Teil an den Seiten von den Alveolarteilen des Ober- und Unterkiefers, von den Backen und Lippen begrenzt. Der Raum zwischen den Backen und Lippen einerseits und den Kiefern mit den Zähnen andererseits ist der Vorhof der Mundhöhle, *Vestibulum oris;* seinen Eingang zwischen den Lippen bildet die Mundspalte. Hinter den Zähnen und den Processus alveolares liegt die eigentliche Mundhöhle, *Cavum oris proprium.* Oben wird dasselbe durch den harten Gaumen, das Palatum durum, von der Nasenhöhle getrennt, unten durch die zwischen dem Unterkiefer und dem Zungenbein ausgespannten Mm. mylohyoidei und Mm. geniohyoidei geschlossen, indem diese den Boden der Mundhöhle bilden. Hinten grenzt sie an den mittleren Teil des Pharynx, den Rachen oder die Fauces; sie wird von der Höhle des ersteren durch eine bewegliche Scheidewand, das Gaumensegel, Velum palatinum, nur unvollständig getrennt, und steht mit ihm durch eine Öffnung zwischen dem Gaumensegel und der Zungenwurzel in Verbindung, welche Öffnung man die Rachenenge, Isthmus faucium, nennt. Innerhalb der Mundhöhle ragen vorn und an den Seiten die Alveolarränder der Kiefer und die Zähne hervor; ihr Boden wird von der Zunge und einem Speicheldrüsenpaar, den Glandulae sublinguales, eingenommen; die übrigen Speicheldrüsen liegen ausserhalb der Mundhöhle an der unteren und den äusseren Wänden derselben. Die von einem dicken Plattenepithel bekleidete Mundschleimhaut überzieht den ganzen inneren Umfang der Mundhöhle und die in ihr liegenden Teile, mit Ausnahme der Kronen der Zähne, hängt an den Lippen mit der äusseren Haut, am Isthmus faucium mit der Schleimhaut des Schlundkopfes und Kehlkopfes zusammen.

543.

Bucca.

Die Backe wird jederseits von Gesichtshaut, die bei Männern einen Teil des Bartes trägt, von einer beträchtlichen Menge Fettgewebe, vom M. buccinator,

zum Teil auch von den Mm. zygomaticus, risorius, triangularis oris und masseter, endlich von der Mundschleimhaut gebildet, welche hier dünner ist, oben und unten an die Kieferknochen, nach aussen genau an die innere Fläche des M. buccinator sich heftet, und hinten zum Gaumensegel übergeht. In der Gegend zwischen letzterem und dem genannten Muskel verläuft ein dem Hamulus pterygoideus oss. sphenoidalis einerseits und dem Limbus alveolaris am hinteren Ende der Linea obliqua mandibulae andererseits angehefteter, mit dem tiefen Blatte der Fascia buccopharyngea verwachsener bindegewebiger Streifen, die Raphe pterygomandibularis (s. Pharynx), dicht unter der Schleimhaut, welche durch denselben bei geöffnetem Munde in eine sichtbare Falte emporgehoben wird. In der Grube zwischen der äusseren Fläche des M. buccinator (S. 122) und dem vorderen Rande des M. masseter liegt ein rundlicher oder verschiedenartig gestalteter Fettklumpen (Fig. 517), *Corpus adiposum buccae* (der von Zweigen des N. facialis zu den Gesichtsmuskeln durchsetzt wird).

517.

Vestibulum oris.

Den Eingang in den Vorhof der Mundhöhle bildet die Mundspalte zwischen den Lippen.

513. Die *Labia oris,* Lippen (Fig. 513), sind mit ihrem dünneren befestigten Rande an die Vorderflächen der Limbi alveolares geheftet, mit ihrem dickeren roten freien Rande begrenzen sie die Mundspalte, *Rima oris,* und vereinigen sich an den etwas vertieften Mundwinkeln, *Anguli oris,* mit einander und mit den Backen; diese Stellen nennt man die *Commissura labiorum,* dextra et sinistra. Die Oberlippe, *Labium superius,* ist länger und meistens hervorragender, als die Unterlippe; sie zeigt eine breite, flache, von der Scheidewand der Nasenlöcher herablaufende Furche, Philtrum (Fig. 513), und wird durch eine flache, bogenförmig von den Nasenflügeln herablaufende Furche, Sulcus nasolabialis (S. 3), von den Wangen getrennt, die Unterlippe, *Labium inferius,* hingegen durch eine querlaufende Furche, Sulcus mentolabialis (S. 3), von dem Kinn geschieden (Fig. 513). Die vorderste Schicht der Lippen wird von der Cutis gebildet; sie ist zart, weich, mit Talgdrüsen reichlich versehen, mit zahlreichen feinen oder stärkeren Haaren besetzt; diese bilden bei Männern an der Oberlippe den Schnurrbart; auch die Unterlippe trägt am Sulcus mentolabialis zahlreiche Barthaare, welche mit den Barthaaren des Kinnes, der Wangen u. s. w. zusammen den Bart bilden. — Hinter dieser vorderen Hautplatte der Lippen liegt nur wenig zartes Bindegewebe nebst Fettgewebe und an der Oberlippe die Endfasern der Mm. quadratus labii superioris, insbesondere des Caput zygomaticum und des M. zygomaticus; ferner der M. orbicularis oris (Fig. 514) und auf jeder Seite die Endigungen des Caput infraorbitale des M. quadratus labii superioris, sowie die Mm. caninus, buccinator, triangularis und mentalis, welche ihre Fasern mit denen des M. orbicularis oris mischen. Die feinere Anordnung der Mundmusculatur gehört dem mikroskopischen Gebiet der Anatomie an.

514.

Cavum oris proprium.

Palatum.

Der Gaumen (Fig. 516, 517, 543, 544, 545, 519) besteht aus dem knöchernen harten Gaumen, *Palatum durum* (S. 49), und dem weichen Gaumen oder Gaumensegel, *Palatum molle* s. *Velum palatinum* (Fig. 543, 544). In der Medianlinie zeigt sich am harten Gaumen eine blassere, gefässärmere Linie oder niedrige Leiste, *Raphe palati*, Gaumennaht (Fig. 544), in der Schleimhaut. 516. 543. 544. 545. 543. 544.

Tunica mucosa oris.

Die Mundschleimhaut kleidet die gesamte Mundhöhle aus (S. 201). Die hintere Fläche der Lippen wird von der Mundschleimhaut gebildet, welche an dem roten Rande der Lippen anfängt, rot und an sich rauh ist, jedoch durch ihre Bekleidung mit Epithel und Befeuchtung durch Schleim und Speichel glatt erscheint. In der Medianlinie einer jeden Lippe, nahe an ihrem Übergange auf die Alveolarränder, bildet die Lippenschleimhaut schmale und senkrechte Falten, die Lippenbändchen, *Frenulum labii superioris* und *Frenulum labii inferioris*, von denen das erstere stärker hervorspringt (Fig. 543). Von den Lippen erstreckt sich die das Vestibulum oris auskleidende Mundschleimhaut auf die Backen, schlägt sich von letzteren auf die Kiefer um und wird hier Zahnfleisch, *Gingiva*, genannt. Sie überzieht die Limbi alveolares der Maxilla und Mandibula zwischen den Zähnen; ihre Tela submucosa ist hier dick, ziemlich hart, kurzfaserig, weit zäher und fester als an anderen Stellen der Mundhöhle und heftet sich sehr genau an das Periost der genannten Limbi und dasjenige der Alveolarfortsätze, welchen letzteren inwendig die Zahnalveolen entsprechen. 543.

Am Boden der Mundhöhle zeigt sich jederseits ganz vorn und nahe der Medianebene eine rundliche, von der Mündung des Ductus submaxillaris durchbohrte Hervorragung der Schleimhaut, die *Caruncula sublingualis* (Fig. 538), welche Schleimdrüsen enthält. Entsprechend dem Verlauf jenes Ductus auf der Gl. sublingualis erstreckt sich eine niedrige Schleimhautfalte, *Plica sublingualis* (Fig. 517), von der Caruncula nach hinten. 538. 539. 517.

Indem die Mundschleimhaut von den Innenrändern der Alveolen des Oberkiefers aus den harten Gaumen überzieht, wird ihre Tela submucosa besonders straff angeheftet. Sie ist im mittleren Teil ihres vorderen Abschnittes beträchtlich dünner als im hinteren und im weichen Gaumen, woselbst sie mehr Drüsen und auch Fettgewebe enthält. Am harten Gaumen bildet sie im vorderen Teile desselben etwa 3—4 quere Runzeln, Gaumenfalten, *Plicae palatinae transversae*, und hinter den Schneidezähnen die *Papilla incisiva* (Fig. 528), nämlich einen warzenähnlichen Vorsprung der Schleimhaut. Neben der Papille findet sich in der Regel jederseits eine trichterförmige Einsenkung. Dies sind 528.

die unteren Mündungen der beiden engen von der Schleimhaut gebildeten und beim Foetus durchgängigen und eine Communication zwischen der Mundhöhle und der Nasenhöhle herstellenden, beim Erwachsenen sehr häufig obliterierten Kanäle, welche von dem Boden der Nasenhöhle durch den Canalis incisivus herabsteigen (s. S. 38 und unten Nase).

Glandulae oris.

Die secernierenden Drüsen der Mundhöhle sind teils kleine Schleimdrüsen, teils grössere, Speicheldrüsen. Zu den ersteren gehören:

515. *Gl. labiales*, Lippendrüsen (Fig. 515), liegen zwischen der Schleimhaut und den Muskeln der Lippen, zum Teil in letztere eingebettet, sind zahlreich, rundlich oder linsenförmig, und gelappt; ihr kurzer Ausführungsgang ist oft gewunden, nach der Drüse hin verästelt und an seiner Mündung verengert.

Gl. buccales, Backendrüsen (Fig. 515), liegen zwischen der Mundschleimhaut und den Fasern des M. buccinator, zum Teil auch an der äusseren Fläche des Muskels, erstere Drüsen sind meistens klein und einfache Drüsen, die letzteren dagegen gross, aus mehreren kleineren zusammengesetzt, und den Lippendrüsen ganz ähnlich.

Gl. molares, liegen unter der Schleimhaut in der Gegend des letzten Molarzahnes und sind zu zwei und drei, namentlich am Unterkiefer grösseren drüsigen Massen zusammengehäuft. Ausser den Mündungen der Ausführungsgänge dieser Drüsen zeigt sich in der Mitte der inneren Fläche der Backen eine grössere Öffnung für den Ductus parotideus (S. 207).

517. 528. *Gl. palatinae*, Gaumendrüsen (Fig. 517, 528), liegen in der Tela submucosa, sowohl der Schleimhaut des harten, als des weichen Gaumens. Auf seiner vorderen Fläche sind sie grösser als auf der hinteren; die Drüsen sind besonders an der Uvula, in dem vorderen dicken Ende des Gaumensegels, und in dem Raume zwischen den beiden Arcus palatini, am Umfange der Tonsillae palatinae zusammengehäuft.

Gl. linguales, die Zungendrüsen, liegen an der befestigten Fläche der Zungenschleimhaut, grösstenteils unmittelbar zwischen dieser und den Muskelfasern; sie sind zum Teil Schleimdrüsen und finden sich besonders, einesteils als hintere Zungendrüsen, auf dem Rücken der Zungenwurzel in der Nähe des Foramen caecum; sie bilden hier ein ausgedehntes Lager unterhalb der Folliculi linguales (S. 211) und ihre Ausführungsgänge münden zum Teil in die Höhlung der letztgenannten Balgdrüsen. Anderenteils zeigen sie sich als laterale Zungendrüsen am hinteren Teile der lateralen Zungenränder, namentlich zwischen den Papillae foliatae. Auf der hinteren Hälfte des Zungenrückens von der Gegend des Foramen caecum ab, sind die Gl. linguales kleiner und spärlicher, nach vorn hören sie auf.

539. *Gl. lingualis anterior* (Blandini, Nuhni), vordere Zungendrüse (Fig. 533, 539) ist grösser, besteht aus mehreren einzelnen Drüsen; letztere liegen jederseits

in der Anzahl von vier bis fünf an der Zungenspitze neben der Medianebene, unter dem M. transversus linguae über den vorderen Enden der Mm. styloglossus und lingualis, mithin tiefer zwischen den Muskelfasern der Zunge, und stehen mit der Oberfläche durch längere Ausführungsgänge in Verbindung, welche an der unteren Fläche der Zunge neben der Caruncula sublingualis ausmünden.

Glandulae salivales.*

Die Speicheldrüsen des Mundes (sogenannt im Gegensatz zur Bauchspeicheldrüse) sind zusammengesetzte secernierende Drüsen, welche paarweise, drei an jeder Seite, neben und unter der Mundhöhle liegen. Sie haben eine gelblich- oder graurötliche Farbe und bestehen aus vielen kleinen plattrundlichen Läppchen von ziemlicher Härte und Festigkeit; diese sind aus noch kleineren Läppchen zusammengesetzt. Die Läppchen werden unter einander durch Bindegewebe, durch die Wurzeln der Ausführungsgänge und durch die zahlreichen Blutgefässe ziemlich locker vereinigt; die Oberfläche dieser Drüsen wird von einer dünnen Schicht festeren Bindegewebes umgeben. Der von ihnen abgesonderte Speichel oder Mundspeichel (S. 207) wird in die Mundhöhle geleitet durch die Ausführungsgänge der Speicheldrüsen, Ductus sublingualis, submaxillaris und parotideus, deren bindegewebige Wand inwendig mit Cylinderepithel, auswendig mit einer lockeren Adventicia bekleidet ist.

Gl. sublingualis, Unterzungenspeicheldrüse (Fig. 517, 539, 540), ist die kleinste unter den Speicheldrüsen, länglich platt, halbmondförmig mit zugespitzten Enden, von vorn nach hinten etwa doppelt so lang, als sie in der Mitte ihrer Länge breit ist. Sie liegt auf dem Boden der Mundhöhle unter dem Seitenrande der Zunge, nach oben nur von der Mundschleimhaut bedeckt, auf dem M. mylohyoideus und zwischen dem M. genioglossus und dem Unterkiefer; grenzt hinten an die Gl. submaxillaris und besteht aus kleineren, härteren und mehr weisslichen Läppchen, als diese. Sie öffnet sich mit ungefähr zwölf einzelnen, sehr engen und kurzen Gängen, *Ductus sublinguales minores*, welche zwischen den Läppchen der Drüse verborgen liegen und die Schleimhaut des Bodens der Mundhöhle und der Caruncula sublingualis durchbohren; einige dieser Gänge vereinigen sich zuweilen unter einander und mit kleinen Ausführungsgängen der Gl. submaxillaris zu einem frei liegenden grösseren Gange, *Ductus sublingualis major*, welcher abgesondert in der Caruncula sublingualis mündet oder schon früher mit dem Ductus submaxillaris zusammenfliesst. 539. 540.

Gl. submaxillaris, Unterkieferspeicheldrüse (Fig. 540, 541, 542), ist von länglich-rundlicher Gestalt, in der Richtung von unten nach oben ungefähr halb so lang als von vorn nach hinten; im transversalen Durchmesser noch etwas kleiner. Sie liegt in der Regio submaxillaris, unter dem M. mylohyoideus, in dem dreieckigen Raume zwischen der Basis mandibulae, dem Zungenbein und dem vorderen und hinteren Bauche des M. digastricus; grenzt nach hinten 540. 541.

und medianwärts an die Mm. stylohyoideus, styloglossus und hyoglossus, oft auch an die Gl. parotis; ihr oberer, dünnerer, oft stumpf zugespitzter Teil dringt aber zwischen dem Unterkiefer, dem M. pterygoideus internus und dem hinteren Rande des M. mylohyoideus aufwärts; wendet sich oberhalb des letztgenannten Muskels nach vorn und grenzt an das hintere Ende der Gl. sublingualis. Nach aussen wird sie von der Haut des Halses, dem Platysma und der oberflächlichen Schicht der Fascia colli, und an ihrem oberen Teile auch von dem Corpus mandibulae bedeckt. Sie besteht aus grösseren Läppchen als die anderen beiden Speicheldrüsen. Der Ausführungsgang, *Ductus submaxillaris*
517. 539. (Whartoni), Unterkieferspeichelgang (Fig. 517, 539, 540), geht vom vorderen oberen Teile der Drüse aus, über den Mm. mylohyoideus und geniohyoideus, neben den äusseren Flächen der Mm. hyoglossus und genioglossus, unter der Gl. sublingualis und der Schleimhaut des Bodens der Mundhöhle, entsprechend der Plica sublingualis (S. 203) in der Richtung von hinten nach vorn und medianwärts; bis er sich neben dem Frenulum linguae, in der Caruncula sublingualis, mit einer engen Mündung öffnet. Er ist etwas kürzer, aber eher weiter und ausdehnbarer als der Ductus parotideus, und seine Wandung enthält glatte Muskeln.

541. 542. *Gl. parotis,* Ohrspeicheldrüse (Fig. 541, 542), ist die grösste Speicheldrüse, von unregelmässig dreiseitiger Gestalt, hinten beträchtlich dicker als vorn; in der Richtung von oben nach unten misst sie vorn etwas mehr als hinten und von vorn nach hinten ungefähr eben so viel; ihre Dicke vermindert sich nach vorn beträchtlich und ihr vorderer Rand ist zugeschärft.

Sie liegt vor und unter dem äusseren Ohre, mit ihrem hinteren dickeren Teile in den Raum zwischen dem Ramus mandibulae und dem Processus mastoideus eindringend; ihre äussere convexe Fläche ist von der Fascia parotideomasseterica und dem oberen gezackten Rande des Platysma und des M. risorius überzogen; die innere concave Fläche liegt vorn genau an der äusseren Fläche des M. masseter; hinter dem Ramus mandibulae grenzt ihr *Processus*
540. *retromandibularis* (Fig. 540) an die Mm. pterygoideus internus, stylohyoideus und styloglossus, dringt in die Tiefe und erreicht die A. carotis interna und V. jugularis interna; die hintere Fläche (Fig. 542) grenzt an den Vorderrand des oberen Teiles des M. sternocleidomastoideus. Der vordere, leicht concave Rand liegt auf der Mitte der äusseren Fläche des M. masseter; der obere Rand reicht vorn bis zum Arcus zygomaticus, hinten bis zum knorpeligen äusseren Gehörgange hinauf; der untere Rand reicht bis zum Angulus mandibulae und zum hinteren Bauche des M. digastricus herab. Innerhalb der Masse der Gl. parotis und von ihren Läppchen überall umgeben, laufen die A. carotis externa und mehrere Aeste derselben, die V. facialis posterior und der Plexus parotideus des N. facialis. Ihr Ausführungsgang, der Ohrspeichelgang, *Ductus parotideus* (Stenoni), entsteht aus baumförmig zusammen tretenden Zweigen. Der Gang tritt am oberen Dritteil des vorderen Randes der Drüse, 1,5 cm unterhalb des unteren Randes des Arcus zygomaticus hervor, läuft fast horizontal, nur mit

einer schwachen Biegung nach oben, an der Aussenfläche des M. masseter nach vorn; biegt sich in geringer Entfernung vor dem vorderen Rande dieses Muskels in die Tiefe der Backe, durchbohrt in der Richtung von aussen nach innen das Corpus adiposum buccae an der äusseren Fläche des M. buccinator und diesen Muskel selbst in seinem Mittelpunkte, und ferner, schräg nach vorn gerichtet, die Schleimhaut der Backe, woselbst seine länglichrunde Mündung im Vestibulum oris dem ersten bis zweiten oberen Molarzahn gegenüber sich befindet (Fig. 544). Der Gang ist auswendig von seiner mit einer Fortsetzung der Fascia buccopharyngea zusammenhängenden Adventicia, die sehnige Faserbündel und einen Plexus kleiner Venen enthält, sowie von Fettgewebe umgeben und erscheint dadurch verdickt. 544.

Gl. parotis accessoria. Am vorderen Rande des M. masseter findet sich häufig eine abgesonderte Nebenspeicheldrüse von der Grösse einer Bohne, welche am Ductus parotideus hängt und sich in denselben öffnet.

Der in die Mundhöhle ergossene Speichel, *Saliva,* ist nicht ganz rein, indem solcher nur von der Gl. parotis und teilweise von der Gl. submaxillaris abgesondert wird. Der erstere ist mit dem Secret der Schleimdrüsen der Mundhöhle und der Mundschleimhaut vermischt; daher nicht ganz klar, sondern enthält schwach opake Schleimflocken mit Leukocyten und Epithelialzellen, auch Epitheliumfetzen und Fetttröpfchen. Reiner frischer Speichel ist vollkommen klar, wasserhell, farblos oder schwach gelblich oder bläulich opalisierend, dünnflüssig, wenig klebrig.

Dentes.

Die Zähne (Fig. 518—521, 529) sind zapfenförmige Körper von weissgelblicher Farbe, welche an Härte und Dichtigkeit alle anderen Organe des Körpers übertreffen, aber brüchig und spröde sind. Ihr Hauptbestandteil, die Elfenbeinsubstanz (S. 208) entsteht durch die Verknöcherung des Mantels einer foetalen Mundhöhlenpapille, *Papilla dentis,* und die Zähne sind daher äusserlich und in dem grössten Teil ihrer Masse den Knochen sehr ähnlich; unterscheiden sich aber von diesen in mehreren Verhältnissen der Textur, Form und Entwickelung sehr wesentlich. Die Elfenbeinsubstanz umschliesst in ihrem Inneren eine weiche Pulpa, die aus jener Papilla hervorgeht; ihre freie Oberfläche trägt einen Schmelzüberzug. 518—521.

Der weisse harte Teil des Zahnes ist vollkommen gefässlos und unempfindlich; er besteht aus einem in der Mundhöhle frei hervorragenden Teile, der Zahnkrone, *Corona dentis;* aus einem dünneren vom Zahnfleisch umfassten Teile, dem Zahnhalse, *Collum dentis,* und einer bis vier, in Zahnalveolen (Alveoli) der Kieferknochen steckenden Zahnwurzeln, *Radices dentis.* — Die Endfläche der Krone, welche einem gegenüberstehenden Zahne zugekehrt ist, heisst die Kaufläche, *Facies masticatoria;* ihre anderen Flächen bezeichnet man nach der Richtung derselben bei natürlicher Stellung des Zahnes in der Mundhöhle als *Facies labialis* oder *Facies buccalis,* als *Facies lingualis* und *Facies contactus,* je nachdem sie nach aussen der Lippe oder Backe, nach innen der Zunge oder einem anderen Zahne zugekehrt sind. Ausserdem ist an den Backenzähnen eine concave Fläche zwischen mehreren Wurzeln

des Zahnes vorhanden, welche der Kaufläche entgegengesetzt, dem Boden des Alveolus zugewendet ist. — Die Wurzel oder Wurzeln haben eine abgeplattet kegelförmige, stumpf zugespitzte Gestalt; ihre Basis schliesst sich an den Zahnhals und die erwähnte concave Fläche, die Spitze, *Apex radicis dentis,* liegt in der oder den tiefsten Gruben der Alveolen. Jede Wurzel wird von einem feinen Kanal, *Canalis radicis dentis*, durchbohrt, der am Apex radicis dentis mit einem *Foramen apicis dentis* beginnt und in die Pulpahöhle einmündet. Meistens sind die Wurzeln gerade, nicht selten auch, besonders bei mehrwurzeligen Zähnen, convergierend oder divergierend gebogen, in welchem Falle sie ungewöhnlich fest in dem Alveolus stecken. Die Wurzeln und die concave Fläche werden von einem dünnen, aber festen, gefässreichen Periost, *Periosteum alveolare,* umgeben, welches mit dem Periost des Alveolus genau verwachsen ist, und dadurch die in dem letzteren eingezapfte (Gomphosis, S. 74) oder eingekeilte Wurzel befestigt. Wenn das Periost entfernt worden ist, fallen die Zähne meistens aus ihren Alveolen heraus.

525. 526. Was den inneren Bau der Zähne betrifft, so wird die verhältnismässig kleine, die Zahnpulpa enthaltende Zahnhöhle, *Cavum dentis* (Fig. 525, 526), von der Krone und dem Collum umschlossen, und ihre Gestalt entspricht der des ganzen Zahnes. Sie hat glatte Wände und geht in einen oder mehrere der Canales radicis dentis über, welche allmählich sich verengernd die einzelne oder mehrere Wurzeln durchbohren, und an den Spitzen derselben mit einer engen Öffnung münden. Manche scheinbar einfache Wurzel enthält zwei Kanäle und besteht also aus zwei verschmolzenen Wurzeln, welche nur durch Longitudinalfurchen auf den breiteren
523. Flächen der Wurzel getrennt sind. — Die Zahnpulpa (Fig. 523), *Pulpa dentis,* ist eine rötliche, weiche Substanz, aus Bindegewebe und zahlreichen kleinen Blutgefässen und Nervenstämmchen bestehend, welche nahe der Oberfläche der Pulpa ein dichtes Capillargefässnetz und ein Geflecht von Nervenfasern bilden; die zarten Stämmchen der Gefässe und Nerven gelangen von dem Boden des Alveolus aus durch die Mündungen der Wurzelkanäle zur Pulpa. Letztere füllt die Zahnhöhle sehr vollständig aus und hat im allgemeinen die Gestalt des Zahnes selbst, indem der dickere Teil die Gestalt der Krone und des Halses ungefähr nachahmt. — Die von diesem ausgehenden, der Zahl der Wurzeln entsprechenden Verlängerungen sind länglich kegelförmig und erstrecken sich mit einem sehr dünnen Ende bis in die Öffnungen an den Spitzen der Wurzeln.

Im Gewebe des weissen harten Teiles eines völlig ausgebildeten Zahnes unterscheidet man drei Substanzen, die Substantiae eburnea, adamantina und ossea.

Die *Substantia eburnea,* Elfenbeinsubstanz, bildet den grössten Teil der Masse des Zahnes: seine Krone, Hals und Wurzel, mit Ausnahme der Peripherie desselben, und enthält das Cavum dentis; sie ist weiss oder gelblichweiss und undurchsichtig; häufig aber an der Spitze der Wurzel und an einzelnen Stellen in der Nähe derselben hell mit schwach graugelblichweisser Färbung, und in dünnen Stücken durchscheinend oder beinahe glasartig durchsichtig. Sowohl die weisse opake als die helle Elfenbeinsubstanz ist sehr hart und fest, härter und spröder als Knochen, erscheint dem freien Auge vollkommen compact ohne Hohlräume und Kanäle, auf dem Bruche mit glatten, muscheligen, sehr fein gestreiften, matt glänzenden, schillernden Bruchflächen. Wegen der Gestalt der Höhle erfolgt der Bruch leichter nach der Längsrichtung, als transversal. Diese Substanz besteht aus einer mattweissen, durchscheinenden und in dünnen Blättern ziemlich durchsichtigen, leimgebenden Grundsubstanz, welche von sehr zahlreichen mikroskopischen Zahnkanälchen, *Canaliculi dentales,* durchzogen wird. Zwischen den nach dem Caement gerichteten Enden derselben sind ebenfalls fast mikroskopische, rundliche Höhlungen, *Spatia interglobularia,* vorhanden.

Die *Substantia ossea* oder das Caement ist gewöhnliche Knochensubstanz; es bildet bei den Zähnen des Menschen nur die äusserste Schicht der Wurzeln und der concaven Fläche zwischen den letzteren und erstreckt sich nicht über den Hals des Zahnes hinaus; ihre Dicke ist an verschiedenen Stellen der Wurzel wechselnd; am dicksten ist sie in der Nähe der Spitze der Wurzel; von der Mitte der letzteren an bis zum Halse wird sie dünner und endigt sehr dünn und scharf zugerandet in der Nähe des Randes des Schmelzes, ohne in diesen überzugehen.

Der Schmelz, *Substantia adamantina,* bildet die Rinde der Krone, an deren Substantia eburnea er äusserst fest anliegt, ohne mit ihm zu verschmelzen: an der Kaufläche der Krone hat er seine grösste Dicke, wird an den anderen Flächen der Krone allmählich dünner und endigt ganz dünn und scharfrandig am Anfange des Halses, nahe an dem dünnen Endrande der Substantia ossea. Er unterscheidet sich von der Elfenbeinsubstanz durch eine milchweisse leicht bläuliche Farbe, durch etwas grössere Härte (noch etwas härter als Eisen), Brüchigkeit, Dichtigkeit und durch lebhafteren Glanz seiner freien glatten Oberfläche; seine Bruchfläche erscheint dagegen matter und rauher. Auch ist sein Doppelbrechungsvermögen stärker als dasjenige der Elfenbeinsubstanz und der Substantia ossea. Er besteht aus eigentümlichen starren Schmelzprismen, *Prismata adamantina,* die epithelialen Ursprunges sind.

Cuticula dentis, Schmelzoberhäutchen. Die freie Oberfläche des Schmelzes auf der Zahnkrone wird von der genannten, mikroskopisch dünnen homogenen Membran überkleidet.

Die 32 Zähne des erwachsenen Menschen sind in der bogenförmigen oberen und unteren Zahnreihe, *Arcus dentalis superior* und *Arcus dentalis inferior* (Fig. 527, 528), in gleicher Anzahl, 16 in jeder Reihe, vorhanden und einander gleich gebildet, nur dass die obere Reihe meistens etwas stärker hervorragt und ihre Schneidezähne grösser sind, während die Backenzähne im Unterkiefer etwas grösser sind. Beide Zahnreihen hören nach hinten in derselben Frontalebene auf. Sie werden nach ihrer Gestalt und Stellung in folgende Ordnungen abgeteilt, die als Dentes incisivi, canini, praemolares, molares unterschieden werden. Die zoologische Zahnformel des Menschen lautet:

527. 528.

$$i\,\frac{2}{2}\cdot c\,\frac{1}{1}\cdot pm\,\frac{2}{2}\cdot m\,\frac{3}{3} = 32,$$

worin die Anfangsbuchstaben der lateinischen Benennungen enthalten sind.

Die 8 Schneidezähne, *Dentes incisivi,* stehen in der Mitte der Kiefer am weitesten nach vorn, 4 in jeder Reihe; sie werden von der Medianlinie an als erster und zweiter Schneidezahn gezählt. Die Krone eines jeden dieser Zähne ist meisselförmig, breit, platt, auf der labialen Fläche convex, auf der lingualen Fläche concav, an der zu einer Schneide geformten Kaufläche breiter, aber dünner; an der Basis der Krone schmaler, aber von vorn nach hinten dicker; die *Facies medialis contactus* und die *Facies lateralis contactus* derselben sind daher dreiseitig. Die Facies labialis der Krone ist im ganz unversehrten Zustande mit einigen, meistens drei, longitudinalen erhabenen Linien, und die Schneide bei eben durchgebrochenen Zähnen mit drei sehr kleinen Zacken besetzt, die durch das Kauen bald abgeschliffen werden. Der Hals ist schmaler als dick, die Wurzel einfach und ziemlich kurz, und etwas plattgedrückt.

Die 4 Eckzähne, *Dentes canini,* folgen lateralwärts auf die Schneidezähne; jede Reihe enthält 2, an jeder Seite einen, welcher neben und hinter dem zweiten Schneidezahn steht und der dritte in der Reihe von der Medianebene

an ist. Die Facies contactus mit den benachbarten Zähnen werden wie bei den Schneidezähnen als *Facies contactus medialis* und *Facies contactus lateralis* bezeichnet. Die Kronen der Eckzähne sind grösser, dicker und länger als die der Schneidezähne, rundlich, und endigen mit einer stumpfen Spitze, die an der labialen Seite convex, an der lingualen in zwei Facetten abgeplattet ist. Die Wurzeln sind einfach, einen starken, etwas plattgedrückten Zapfen bildend, und sehr lang, besonders die der oberen Eckzähne.

Die 20 Backenzähne haben grosse, niedrige, rundlich viereckige Kronen, jede mit einer *Facies contactus anterior* und einer *Facies contactus posterior*, und mehrere Wurzeln, und zerfallen in kleine und grosse Backenzähne. — Erstere, die kleinen Backenzähne, *Dentes praemolares*, folgen zunächst auf die Eckzähne; an jeder Seite, oben und unten, finden sich 2, also 8 überhaupt. Ihre Kronen sind in der Richtung von vorn nach hinten abgeplattet, zugleich übertrifft der buccale Umfang ein wenig den lingualen, jeder Umfang ist schwach convex. Die Kronen laufen in zwei kurze, stumpfe, nach der buccalen oder lingualen Seite stehende und durch eine Furche getrennte Spitzen oder Höcker aus; ihre Wurzeln sind entweder doppelt oder häufiger zu einem einfachen, platten, nur am Ende gespaltenen Zapfen zusammengeflossen; aber wenigstens bei den oberen auch in dieser Form jedesmal mit zwei Kanälen für die Gefässe und Nerven versehen. — Die grossen Backenzähne, *Dentes molares*, sind die 3, an jedem Ende beider Reihen am meisten nach hinten stehenden Zähne, 12 in ganzer Anzahl; sie haben sehr grosse, aber niedrige Kronen, die ebenso breit als dick sind und an der Kaufläche der unteren Molarzähne in vier, selten fünf, durch eine Kreuzfurche getrennte Tubercula auslaufen. An den oberen gleicht die Furche einem schiefgezogenen **H**. Diese Zähne sind mit vier Wurzeln versehen, welche aber meistens in der oberen Zahnreihe zu drei, in der unteren zu zwei, bis zur breiten concaven Fläche zwischen den Wurzeln verschmolzen sind; die der ersteren Reihe enthalten in der Regel vier, die der unteren nur drei Wurzelkanäle. Die Molarzähne der oberen Reihe haben in der Regel eine Wurzel an der buccalen Seite mehr, als die ihnen entsprechenden Zähne der unteren Reihe. — Der erste Molarzahn hat gewöhnlich die grösste Krone; dagegen hat der dritte oder letzte, der Weisheitszahn, *Dens serotinus*, öfters eine besonders niedrige Krone und kurze verbogene Wurzeln, zuweilen nur eine scheinbar einfache kegelförmige Wurzel. Dieser letzte Molarzahn bricht bei manchen Menschen spät (oder gar nicht) hervor, wovon er seinen Namen erhalten hat. Die Weisheitszähne haben häufig nur drei, zuweilen fünf Höcker. Die unteren Weisheitszähne sind meist etwas grösser als die oberen, letztere haben häufiger eine einfache, erstere eine vordere und eine hintere Wurzel.

Im erwachsenen Körper finden sich 32 bleibende Zähne, *Dentes permanentes*, deren Kronen vom siebenten bis zum zwanzigsten Lebensjahre in ziemlich bestimmter Reihenfolge hervorbrechen. In der früheren Lebensperiode wird ihre Stelle von 20 Milchzähnen, *Dentes* 522. *decidui* (Fig. 522), eingenommen, welche die noch in ihrer Ausbildung begriffenen, im Ober- und Unterkiefer verborgen bleibenden Zähne in der Richtung nach der Mundhöhle hin bedecken. Die Milchzähne brechen in der zweiten Hälfte des ersten und während des zweiten

Lebensjahres hervor und werden vom siebenten bis fünfzehnten Lebensjahre gewechselt. Sie unterscheiden sich von den bleibenden Zähnen durch geringere Grösse, weitere Pulpahöhle und kürzere Wurzeln, sie sind auch mehr weisslich und brüchiger. Unter diesen Milchzähnen sind die 8 Schneide- und 4 Eckzähne den bleibenden Zähnen der Erwachsenen hinsichtlich der Gestalt ihrer Kronen ganz ähnlich. Die 8 Milchbackenzähne folgen auf die Eckzähne und nehmen die Stellen der bleibenden Praemolarzähne ein, von welchen sie späterhin verdrängt werden; ihre Kronen sind aber breit, viereckig, mit vier bis fünf Spitzen versehen; sie gleichen daher denen der Molarzähne des Erwachsenen.

Lingua.

Die Zunge (Fig. 530) hat eine längliche, abgerundet viereckige, plattgedrückte Gestalt; ihre obere convexe Fläche oder der Zungenrücken, *Dorsum linguae,* liegt völlig frei und im Ruhezustande dem Gaumen und der Uvula unmittelbar an; ihr hinterer dickerer Teil, die Zungenwurzel, *Radix linguae,* ist an das Os hyoideum und die Epiglottis geheftet. Als *Corpus linguae,* Zungenkörper, wird die Hauptmasse der Zunge bezeichnet, sie hat eine *Facies inferior,* jederseits einen *Margo lateralis* und eine Spitze, *Apex linguae.* Auf der unteren Fläche befindet sich eine niedrige, schräg von vorn nach hinten und lateralwärts verlaufende Schleimhautfalte, *Plica fimbriata* (Fig. 538), neben welcher die Ausführungsgänge der Gl. lingualis anterior ausmünden. 530. 538.

Sulcus medianus linguae. Auf dem Zungenrücken bemerkt man eine mittlere Längsfurche, ausser mehreren querlaufenden flacheren Furchen; erstere enthält hinten auf dem Rücken der Zunge, an der nach hinten gerichteten Spitze des **V**, welches die Papillae vallatae (S. 213) bilden, eine dreieckige Vertiefung (Fig. 530), das *Foramen caecum (Morgagnii).* — Die Grenze zwischen Corpus linguae und Radix linguae wird in der Regel durch eine vom Foramen caecum jederseits zum unteren Ende des Arcus glossopalatinus verlaufende, am Zungenrande sich abwärts biegende Furche, *Sulcus terminalis,* bezeichnet. 530.

Ductus thyreoglossus, Schilddrüsenzungengang. Ursprünglich besitzt die Schilddrüse beim Foetus einen Ausführungsgang, der aufwärts steigt und im Foramen caecum mündet, häufig bleibt sein oberes Ende auch beim Erwachsenen offen, so dass das Foramen in einen engen mit Flimmerepithel ausgekleideten, sich rückwärts erstreckenden Kanal, den *Ductus lingualis* führt, in dessen Lumen die Ausführungsgänge kleiner Schleimdrüsen einmünden.

Am hinteren Ende der Zunge zeigt sich eine, zur Epiglottis hinübergehende Schleimhautfalte, die Plica glossoepiglottica mediana. Die abgerundeten Seitenränder und die gleichfalls abgerundete dünnere Zungenspitze liegen frei; indessen hängen die Seitenränder an der Zungenwurzel mit dem Gaumensegel zusammen. Die untere Zungenfläche ist nur unterhalb der Seitenränder und der Spitze frei, dagegen mit ihrem mittleren Teile an dem Boden der Mundhöhle angewachsen, und ruht auf den Mm. geniohyoidei und mylohyoidei. — Die Substanz der Zunge ist aus einem fibrösen Septum linguae, aus Muskelfasern oder den Zungenmuskeln, welche den grössten Teil der Masse der Zunge ausmachen, aus der dicken Mundschleimhaut, welche alle freien Flächen der Zunge überzieht, aus Schleimdrüsen und aus zahlreichen Gefässen und Nerven zusammengesetzt.

Tunica mucosa linguae.

Die Schleimhaut der Zunge ist lebhaft rot, weich, ziemlich dick, am Zungenrücken mit den Enden der Muskelfasern genau verwachsen, an der unteren Zungenfläche, wo sie Unterzungenschleimhaut genannt wird, und den Rändern lockerer mit den Muskeln verbunden. Vom Boden der Mundhöhle an bekleidet sie zuerst den Teil der unteren Fläche unterhalb der Seitenränder und Spitze, bildet unter den ersteren eine Reihe gefranster zackiger Hervorragungen und Falten. Eine kleine Gruppe der letzteren hat eine besondere Bedeutung; es sind die Papillae foliatae (Fig. 530). Jede Falte wird nämlich als eine blattförmige Papille aufgefasst (S. 213). Dicht vor dem unteren Ende des Arcus glossopalatinus zeigen sich am Seitenrande der Zunge mehrere verticale Längsspalten, deren Eingang nach aussen gerichtet ist. Die Spalten sind ein paar Millimeter tief, ihre Seitenwände glatt, sie stehen parallel neben einander.

538. *Frenulum linguae,* Zungenbändchen (Fig. 538). Ferner bildet die Schleimhaut unter der Zungenspitze, in der Medianebene eine longitudinale Falte, welche vom Boden der Mundhöhle hinter der Spina mentalis aufsteigt und nicht ganz bis zur Zungenspitze reicht; sie verhindert ein stärkeres Zurückweichen der Zunge; wenn es zu kurz ist, so beschränkt sie die Bewegungen derselben. Neben dem Frenulum linguae zeigt sich zu beiden Seiten die oben erwähnte (S. 203) rundliche, von der Mündung eines Speichelganges, des Ductus submaxillaris, durchbohrte Caruncula sublingualis. An den Seitenrändern der Zunge geht die Schleimhaut ununterbrochen teils in die Arcus glossopalatini, teils in den Ueberzug der Tonsillae palatinae zwischen den beiden Bogen des Gaumensegels über; von dem Rücken der Zungenwurzel gelangt sie an die vordere Fläche der Epiglottis und bildet hier in der Medianebene eine longitudinale Falte, die Plica glossoepiglottica mediana, und ausserdem jederseits eine kleinere, zu den Seitenrändern des Kehldeckels sich erhebende Falte, Plica glossoepiglottica lateralis (Fig. 530). — Die freie Oberfläche der Schleimhaut hat, besonders auf dem Zungenrücken und an der Wurzel, ein rauhes höckeriges Ansehen, welches teils von den kleinen Querrunzeln, teils von den unter der Schleimhaut liegenden Schleimdrüsen, teils von den Zungenpapillen herrührt. Die Schleimhaut wird von einem dicken Plattenepithel überzogen, welches auf dem Zungenrücken am dicksten ist und wenn es von der Schleimhaut abgelöst ist, an seiner befestigten Fläche zahlreiche Grübchen, die Abdrücke der Papillen, zeigt.

Papillae linguales, die Zungenpapillen, ragen auf der oberen Fläche der Zunge merklich aus der Schleimhaut hervor. Nach ihrer Gestalt erhalten sie verschiedene Benennungen. Am zahlreichsten finden sich dünne, schlank kegel-536. förmige, fadenförmige Papillen, *Papillae filiformes* (Fig. 536), die nach dem hinteren Ende der Zunge beträchtlich kleiner werden. Namentlich der vordere Teil des Rückens und der Ränder der Zunge ist mit diesen Papillen sehr dicht besetzt, am vorderen Teile der Zunge stehen 4—6 auf einem Quadratmillimeter. An den Seitenteilen kommen Riffe auf der Schleimhaut vor, die

aus, durch gemeinschaftliches Epithel vereinigten, Papillae filiformes bestehen und nicht mit den Papillae foliatae (s. unten) zu verwechseln sind. Auf dem Zungenrücken sitzen zwischen den Papillae filiformes grössere und längere kegelförmige Papillen, *Papillae conicae*. — Die pilzförmigen Papillen, *Papillae fungiformes* (Fig. 530, 536), stehen mehr vereinzelt zwischen den Papillae filiformes, an den vorderen Seitenrändern einige mm von einander entfernt. Sie sind weit geringer an Zahl, aber grösser, und bestehen aus einem dünneren Stiele und einem dickeren rundlichen, kolbigen Ende oder Kopfe, analog einem Hutpilz. Der Stiel sitzt manchmal in einer kleinen Grube. — Die *Papillae lenticulares,* linsenförmige Papillen, sind flacher und niedriger, als die Papillae fungiformes und besitzen nicht, wie diese, Geschmacksknospen auf ihrer Oberfläche. Sie finden sich an den Seitenrändern der Zunge und sind, wie ihr Name sagt, linsenähnlich. — Die *Papillae vallatae,* umwallte Zungenpapillen, gewöhnlich 9 bis 14 an Zahl, sind die grössten Papillen der Zunge; sie stehen auf dem hinteren Teile des Zungenrückens in der Figur eines V, dessen nach hinten gerichtete Spitze (Fig. 530) nahe vor dem Foramen caecum sich befindet. Das freie Ende oder der Kopf jeder Papilla vallata (Fig. 537) ist abgeplattet, in der Mitte etwas vertieft und überall mit kleinen mikroskopischen Papillen versehen; der dünnere Stiel steht in einer rundlichen Vertiefung der Schleimhaut, welche mit ihrem Rande den Stiel wie ein kreisrunder Wulst oder Wall umgiebt. — *Papillae foliatae*, blattförmige Papillen, sind (Fig. 530) eine Gruppe von sechs oder sieben verticalen Schleimhautfalten, die jede durch Verschmelzung einer Reihe von Papillen entstanden sind, und zusammen ein Geschmacksorgan darstellen, dessen Gesamtheit nicht etwa als eine einzige Papilla foliata bezeichnet werden kann. Die Falten lassen etwa fünf Längsspalten zwischen sich, die wie die Falten vertical stehen, deren Eingang lateralwärts gerichtet und oft mit linsenförmigen Papillen besetzt ist; sie liegen am lateralen Rande des Zungenkörpers dicht vor dem unteren Ende des Arcus glossopalatinus. Die Seitenwand der Spalten ist glatt, in ihrem Epithel befinden sich zahlreiche Geschmacksknospen, und an ihrem Rande öffnen sich kleine Drüsen.

530.

537.

530.

Ausser den Papillae foliatae führen nur die Papillae vallatae und die Papillae fungiformes Geschmacksknospen (s. Organon gustus), nicht aber die Papillae filiformes, conicae und lenticulares. Die letzteren beiden Formen sind nicht an jeder Zunge deutlich zu unterscheiden; überhaupt finden sich vielfache Übergänge zwischen den verschiedenen Papillen. Die Papillae conicae sind dickere, nicht mehr fadenförmige Papillae filiformes, die Papillae lenticulares sind gleichsam niedrige Papillae fungiformes ohne Geschmacksknospen, grössere Papillae fungiformes haben eine Art von Wall um sich herum und sind von kleinen Papillae vallatae nur mikroskopisch, durch das Fehlen von Geschmacksknospen im letzteren zu unterscheiden.

Der hinter den Papillae vallatae gelegene Teil der Zunge ist drüsenreich, hat keine isoliert sichtbare, sondern nur mikroskopische, in der Schleimhaut vergrabene Papillen. Die Muskelsubstanz wird von der Schleimhaut durch eine festere, bindegewebig-fibröse fascienähnliche Haut getrennt.

Tonsilla lingualis. Als Zungentonsille wird eine ausgedehnte Gruppe von Balgdrüsen der Zungenwurzel, *Folliculi linguales* (Fig. 530), bezeichnet. Sie

530.

liegen hinter den Papillae vallatae und weiter abwärts, reichen dicht gedrängt am Zungenrücken hinter der Linea terminalis bis zur Epiglottis, sowie seitwärts den Zungenrändern entlang bis zu den Tonsillae palatinae. Sie bilden flache Hervorragungen, in deren Mitte eine Öffnung sich findet.

Sie bestehen aus einem halbkugelförmigen, durch Einstülpung der verdickten Schleimhaut entstandenen Balge mit engem linsenförmigen Lumen. Die Innenfläche des Balges wird von den Schleimhautpapillen eingenommen; an der Aussenfläche findet sich eine stärkere bindegewebige Hülle, welche zahlreiche Noduli lymphatici sowie Schleimdrüsen umschliesst, deren Ausführungsgänge in die Höhle des Balges münden.

Septum linguae.

Die Muskelmasse der Zunge wird in der Medianebene der Zungenwurzel durch ein kleines sehniges Blatt (Fig. 516, 534, 535), halbiert, das aber nur einen Teil des Höhendurchmessers der Zunge einnimmt. Dasselbe hat unregelmässige Ränder und ist oft von kleinen Öffnungen durchbrochen. Seine Flächen sind nach der rechten und linken Seite gerichtet, sein hinterer Rand durch einige sehnige Fasern an die vordere Fläche des Corpus oss. hyoidei geheftet; übrigens ist dasselbe von allen Seiten von den Muskelfasern umgeben und verborgen.

516. 534.

Musculi linguae.

532. 533. *M. genioglossus*, Kinnzungenmuskel (Fig. 531, 532, 533, 534, 539), ist der bedeutendste Muskel der Zunge, ungefähr pyramidenförmig gestaltet, und liegt nahe an der Medianebene der Zunge, so dass beide Mm. genioglossi nach unten hin nur durch eine Bindegewebsschicht, weiter oben durch das Septum linguae von einander getrennt werden. Entspringt mit seinem dünneren, sehnigen, vorderen Ende von der Spina mentalis, unter dem Frenulum linguae, über dem M. geniohyoideus; seine Muskelfasern sind zu ziemlich transversal gestellten Blättern angeordnet, laufen rückwärts und krümmen sich sodann aufwärts, breiten sich divergierend aus und reichen grösstenteils bis zu der Schleimhaut auf dem Rücken der Zunge. Die unteren mehr horizontalen Blätter, sowie namentlich die einzelnen Bündel derselben dringen bis in die Zungenwurzel und heften sich auch an die nach unten gerichtete Spitze der Epiglottis und an das Corpus oss. hyoidei medianwärts vom Cornu minus. Die oberen kürzeren, mehr verticalen und gekrümmten Muskelfasern dringen in die Zungenspitze.

531. *M. hyoglossus*, Zungenbeinzungenmuskel (Fig. 531), hat eine platte, viereckige Gestalt, liegt am hinteren lateralen Teile der Zunge, und läuft, vom Zungenbein entspringend, in der Richtung von unten und hinten nach oben und vorn. Er besteht aus drei abgesonderten Bündeln. Das hintere platte und dünnere Bündel entsteht vom Cornu majus oss. hyoidei und steigt an der Seite der Zungenwurzel aufwärts und vorwärts bis zum Zungenrücken, zwischen den beiden Bündeln des M. styloglossus, mit dessen Fasern er sich

zum Teil vermischt. Das vordere dickere und schmalere Bündel kommt von der vorderen Fläche des Corpus oss. hyoidei und geht nach vorn und oben.

M. chondroglossus, Knorpelzungenmuskel (Fig. 532). Das mittlere, kleinste, öfters fehlende Bündel des M. hyoglossus führt einen besonderen Namen; es entspringt vom Cornu minus oss. hyoidei und läuft zwischen den beiden anderen, aber von ihnen bedeckt, aufwärts zum Zungenrücken, und geht unterhalb des Drüsenlagers der Schleimhaut in den M. longitudinalis superior über. 532.

M. styloglossus, Griffelzungenmuskel (Fig. 531, 532, 539, 555). Anfänglich dünn und rundlich, nachher mehr von plattlänglicher, jedoch schmaler Gestalt; entspringt vom Processus styloideus und dem Lig. stylohyoideum, läuft medianwärts und nach vorn und spaltet sich in zwei Bündel, von welchen das laterale, zugleich untere und stärkere, platte, an der lateralen Seite der Mm. hyoglossus und longitudinalis inferior und am Rande der Zunge bis zur Zungenspitze läuft, indem es Fasern an den Seitenrand und die untere Fläche der Zunge abgiebt. Dasselbe nimmt auch häufig einen accessorischen, sehnig am Cornu minus oss. hyoidei entspringenden Kopf auf. — Die Fasern des schwächeren medialen, zugleich oberen Bündels gehen unterhalb des Ursprunges des M. glossopalatinus, schräg zwischen den vom Cornu majus oss. hyoidei entspringenden Fasern des M. hyoglossus hindurch und dringen, teils in sagittaler Richtung oberhalb des lateralen Bündels verlaufend, grösstenteils aber quer medianwärts gegen die Mittellinie des hinteren Teiles der Zunge. 531. 532. 555.

Die eigenen Muskelbündel der Zunge verlaufen in den verschiedenen Richtungen des Raumes, mithin longitudinal, transversal und vertical; die transversalen sind die mächtigsten, die verticalen sehr wenig entwickelt. Diese Muskeln und teilweise dünnen Muskelstrata sind teils unpaar, nämlich die Mm. longitudinalis superior und verticalis linguae, teils paarig; dies sind die Mm. longitudinalis inferior und transversus linguae.

M. longitudinalis superior, oberer Längsmuskel der Zunge (Fig. 533, 534, 535). Eine mehrere mm dicke longitudinale Muskelschicht erstreckt sich fast unmittelbar unter der Schleimhaut des Zungenrückens, von der Zungenwurzel bis zur Zungenspitze, hinten mit dem M. chondroglossus verschmelzend, wird von den aufsteigenden Fasern der Mm. genioglossi und hyoglossi vielfach durchbrochen: ihre Bündel bilden ein in sagittaler Richtung spitzwinkliges Maschennetz. 533. 534.

M. longitudinalis inferior, unterer Längsmuskel der Zunge (Fig. 531, 532, 534), ist ein besonderes, längliches, abgeplattet-cylindrisches Muskelbündel, welches jederseits an der unteren Fläche der Zunge sichtbar wird und vorn zwischen dem M. genioglossus und dem lateralen Bündel des M. styloglossus, hinten zwischen den Mm. genioglossus und hyoglossus, in der Richtung von vorn nach hinten sich erstreckt. Der Muskel giebt auch Fasern an die Schleimhaut des vorderen Teiles des lateralen Randes und der unteren Fläche der Zunge. 532.

M. transversus linguae, querer Zungenmuskel (Fig. 533, 534, 535). Liegt unter dem M. longitudinalis superior, bildet eine bedeutend dickere Muskellage, die in querer Richtung von einem Zungenrande bis zum anderen sich erstreckt, 534. 535.

das Septum linguae teils durchbohrend, teils mit ihm sich verbindend oder von demselben entspringend. Einige der hintersten Bündel kommen vom kleinen Zungenbeinhorn. Das Stratum transversum besteht aus vielen — etwa 100 — einzelnen, alternierend zwischen die blätterigen Ausstrahlungen der Mm. genioglossi eingeschlossenen Muskellamellen; diese verlaufen nicht rein transversal, sondern jenen fächerförmigen Ausstrahlungen entsprechend gebogen. Nach den Zungenrändern und der Zungenoberfläche hin inserieren sich die Muskelbündel divergierend an die Schleimhaut des Zungenrückens.

534. *M. verticalis linguae,* senkrechter Zungenmuskel (Fig. 534, 535), besteht aus vereinzelten, jederseits am Seitenrande der Zunge, namentlich an demjenigen der Zungenspitze senkrecht verlaufenden Muskelbündelchen; sie erstrecken sich zwischen der Schleimhaut des Zungenrückens und der Unterzungenschleimhaut, indem sie die übrige Muskelmasse der Zunge durchsetzen.

Die Endausläufer aller dieser Muskeln und Muskelbündel durchkreuzen und verweben sich miteinander derart, dass eine genauere Analyse der Wirkungsweise der einzelnen Muskeln zur Zeit unthunlich erscheint. Die ausserordentlich feine Modulation der Zungenbewegungen erhellt schon aus der Verschiedenheit der mit der Zunge hervorgebrachten Sprachlaute, die sich aus der erwähnten innigen Verflechtung ihrer Endausläufer erklärt.

Fauces.

543. Am Übergang der Mundhöhle in den Pharynx befindet sich der *Isthmus faucium,* die Rachenenge (Fig. 543); es wird hier eine Verengerung des Kanales durch das Velum palatinum bewirkt, so dass nur im Centrum des Rohres ein Weg frei bleibt. Das Gaumensegel, Velum palatinum (S. 203), oder der weiche 528. Gaumen (Fig. 528, 543, 544), ist eine auf jeder Seite doppelte, Muskelfasern und Schleimdrüsen einschliessende Falte der Schleimhaut des Mundes und Schlundkopfes, welche vom unteren Rande der Choanen schräg nach hinten gegen die Zungenwurzel herabsteigt. Die vordere etwas concave Fläche des Gaumensegels ist daher schräg gegen die Zungenwurzel, die hintere etwas convexe Fläche gegen die hintere und obere Wand des Pharynx gerichtet; der obere Rand an den hinteren Rand des harten Gaumens befestigt; der laterale, rechte und linke, sehr breite Rand sind mit der Seitenwand der Mundhöhle und Seitenwand des Pharynx verschmolzen; der untere bogenförmige Rand mit dem Zäpfchen ragt frei gegen die Zungenwurzel herab. — Das Zäpfchen, *Uvula (palatina),* ist der mittlere Teil des Gaumensegels, ein kegelförmiger, an der Spina nasalis posterior befestigter, hauptsächlich durch angehäufte Schleimdrüsen und durch einen Muskel gebildeter Vorsprung (Fig. 528); das untere sich zuspitzende Ende desselben enthält an seiner Vorderfläche viel elastisches, von der Schleimhaut bedecktes Gewebe in der Submucosa und ist deshalb geneigt, sich im Ruhezustande nach vorn zu krümmen. — Zu beiden Seiten der Uvula besteht das Gaumensegel aus einer vorderen und hinteren bogenförmigen Falte, den Gaumenbögen (Fig. 543), *Arcus palatini,* deren freie Ränder medianwärts und nach unten gerichtet sind. Die vordere Falte oder Bogen ist der

Arcus glossopalatinus, welcher oben mit der Uvula, unten mit der Schleimhaut der Seitenränder der Zungenwurzel zusammenfliesst. Die hintere, etwas dickere und weniger gebogene Falte, *Arcus pharyngopalatinus* (Fig. 549), erhebt sich aus der Schleimhaut der Seitenwand des Pharynx und erstreckt sich, schräg nach vorn aufsteigend, gleichfalls bis zur Uvula. Durch das Vorspringen der freien Ränder beider Gaumenbögen wird der Binnenraum am hinteren Ende der Mundhöhle zweimal verengert.

Plica salpingopalatina ist eine häufig vom hinteren Ende des Ostium pharyngeum der Tuba auditiva nach unten zur hinteren Fläche des Gaumensegels sich erstreckende Schleimhautfalte.

Sinus tonsillaris. Als solcher wird jederseits der Raum zwischen den beiden Bögen bezeichnet. Er stellt die Grenze dar zwischen der Seitenwand der Mundhöhle und der Seitenwand des Pharynx, und enthält die *Tonsilla palatina,* Gaumentonsille oder Tonsille schlichtweg (Fig. 545, 546, 547). Dies ist ein länglicher, plattrundlicher oder mandelförmiger, auswendig von einer dünnen Tunica fibrosa überkleideter, drüsiger Körper, dessen freie mediale, dem Isthmus faucium zugewendete, etwas höckerige Fläche von einem Wulst der Schleimhaut umgeben wird. Die Tonsille besteht aus mehreren faltenartigen Duplicaturen der Schleimhaut, die mit 10—20 Balgdrüsen wie die Folliculi der Zungenwurzel (S. 214) und kleineren Schleimdrüsen versehen und durch Bindegewebe zusammengeheftet sind; an ihren Enden und freien Rändern fliessen diese Duplicaturen zum Teil zusammen, teils lassen sie längliche tiefe Spalten, *Fossulae tonsillares* (Fig. 548), länglich rundliche Öffnungen und unregelmässige Höhlungen zwischen sich.

545.

548.

An seinem medianwärts gerichteten unteren Ende läuft der Arcus glossopalatinus in eine dreieckige Schleimhautfalte, *Plica triangularis* (Fig. 545), aus; sie ist oben schmal und verbreitert sich bei ihrem Ansatz an die Zunge. Hinter der Falte liegt der schon erwähnte Sinus tonsillaris, der Überrest einer beim Foetus grösseren Grube, auf deren lateralwärts gelegenem Grunde die Tonsilla palatina sich hervorwölbt; wenn sie den Raum nicht vollständig ausfüllt, bleibt über ihr ein Teil des Sinus tonsillaris von Drüsensubstanz frei und wird *Fossa supratonsillaris* (Fig. 545) genannt.

Abgesehen von den Tonsillen enthält die Schleimhaut des Gaumensegels, welche vorn mit der des harten Gaumens und der Zunge, hinten mit der Schleimhaut der Nasenhöhle an den unteren Rändern der Choanen und mit der des Pharynx ununterbrochen zusammenhängt, noch sehr zahlreiche, auf der hinteren oberen sowie auf der vorderen unteren Fläche kleinere und grössere Schleimdrüsen, Gl. palatinae (S. 204).

Musculi veli palatini et faucium.

Die Muskeln des Gaumensegels und der Rachenenge liegen teils in ihrer ganzen Länge zwischen den Schleimhautplatten desselben, wie die M. uvulae,

M. glossopalatinus und M. pharyngopalatinus, teils liegen sie entfernter vom Gaumen, an der Basis cranii, und treten nur mit ihren Enden in das Gaumensegel ein, wie der M. levator veli palatini und M. tensor veli palatini. Alle diese Muskeln, mit Ausnahme des unpaaren M. uvulae, nehmen ihre Richtung von beiden Seiten gegen die Mitte des Gaumensegels hin und fliessen daselbst zum Teil in einander über.

553. 555. *M. levator veli palatini,* Gaumenheber (Fig. 551, 552, 553, 555), ist länglich rundlich; entspringt von der unteren Fläche der Pars petrosa oss. temporalis, nahe vor dem Foramen caroticum externum, und von dem unteren Rande des knorpeligen Teiles der Tuba auditiva an dessen hinterem lateralen Ende; steigt an dem obersten Teile der Seitenwand des Pharynx, genau an der Schleimhaut derselben, unterhalb der Tuba auditiva, längs derselben und oberhalb des M. constrictor pharyngis superior verlaufend, nach vorn und medianwärts herab; geht zwischen den Bündeln des M. pharyngopalatinus hindurch, verbindet sich mit den Endfasern desselben und mit dem oberen Ende des M. uvulae, und breitet sich, mit dem der anderen Seite zusammenfliessend, hinter den vorderen Schleimdrüsen des Gaumensegels im Velum palatinum aus. Hebt das Velum palatinum in die Höhe und zieht es etwas nach hinten, erweitert den Isthmus faucium in der Richtung nach oben; beide Muskeln helfen das Gaumensegel in querer Richtung spannen.

551. 555. *M. tensor veli palatini,* Gaumenspanner (Fig. 550, 551, 553, 555), länglich, platt und dünn, liegt an der lateralen Seite des vorigen, wird von letzterem durch eine Fortsetzung der Fascia buccopharyngea getrennt, aber selbst von dem hinteren oberen Teile dieser Fascie bedeckt und ist mit derselben verwachsen. Entspringt sehnig von der Fossa scaphoidea proc. pterygoidei, von der Spina angularis oss. sphenoidalis und dem Knorpel der Tuba auditiva, namentlich von der umgerollten abwärts schauenden Kante des oberen Endes dieses Knorpels in der lateralen Wand der Tuba, dieselbe verstärkend, hängt meistens auch mit dem häutigen Teile der letzteren zusammen, läuft fleischig an der vorderen lateralen Seite der Tuba auditiva nach vorn und unten, und geht in eine schmale platte Sehne über. Diese schlägt sich von aussen nach innen um den Hamulus pterygoideus, woselbst ein Schleimbeutel, Bursa m. tensoris veli palatini (S. 190), sich befindet, so dass sie im Sulcus hamuli pterygoidei gleitet, breitet sich als dünne Aponeurose, in horizontaler Richtung, im Gaumensegel aus und heftet sich an den hinteren Rand der Pars horizontalis des Gaumenbeines bis zur Mittellinie des Gaumens hin, woselbst sie mit derjenigen der anderen Seite sich vereinigt. Sie verbindet sich auch mit dem M. levator palatini, der sich hinter ihr ausbreitet, und mit dem M. pharyngopalatinus und dem M. uvulae. Fixiert das obere laterale Ende des Gaumensegels, hilft dadurch letzteres in querer Richtung anspannen und bewegt es etwas nach vorn; öffnet die Tuba auditiva.

551. *M. uvulae,* Zäpfchenmuskel (Fig. 551, 552), ein kleiner länglicher Muskel, entspringt mit einem dreieckigen Bündel von der Spina nasalis posterior, ist

häufig paarig in zwei Hälften geteilt, verstärkt sich durch Fasern, welche zwischen den Mm. levator und tensor veli palatini eingeschoben sind und mit der Aponeurose des letzteren zusammenhängen; wird rundlich und steigt bis zur Spitze der Uvula herab, von den Schleimdrüsen der letzteren umgeben, aber der hinteren Fläche derselben näher als der vorderen. Zieht die Uvula in die Höhe, richtet sie nach hinten und verkürzt sie.

M. glossopalatinus, Zungengaumenmuskel (Fig. 544). Ein plattrundliches Muskelbündel, welches am Seitenrande der Zungenwurzel seinen Anfang nimmt, indem es mit den queren Muskelfasern der Zunge zusammenhängt; läuft im Arcus glossopalatinus bogenförmig aufwärts und fliesst an der Basis der Uvula mit dem der anderen Seite zusammen, verbindet sich auch mit dem M. levator veli palatini. Die Muskeln beider Körperhälften ziehen die Arcus glossopalatini herab, spannen sie an und nähern sie der Zungenwurzel; durch ihre Verbindung mit der Zungenwurzel bewirken sie, dass die Arcus glossopalatini den Bewegungen der letzteren folgen. 544.

M. pharyngopalatinus, Schlundkopfgaumenmuskel (Fig. 544, 551), geht aus der lateralen und hinteren Wand des Pharynx in der Höhe des M. constrictor pharyngis medius hervor, bildet daselbst und längs der Höhe der Cartilago thyreoidea die innerste längslaufende Muskelfaserschicht des Pharynx. Entspringt teils vom hinteren Rande der Seitenplatte der Cartilago thyreoidea und von der Aussenfläche der Basis des Cornu superius der letzteren, teils aus der Submucosa oberhalb des Cornu inferius bis zur Raphe pharyngis hin, sowie aus der Schleimhaut an der Innenfläche der genannten Seitenplatte. Verläuft im Arcus pharyngopalatinus bis zur Basis der Uvula, woselbst er sich mit dem der anderen Seite und mit dem M. glossopalatinus verwebt, lateralwärts auch mit dem oberen Teile des M. constrictor pharyngis superior, dem M. levator veli palatini und der Aponeurose des M. tensor veli palatini zusammenhängt. Die beiden Mm. pharyngopalatini nähern die Arcus pharyngopalatini einander, indem sie diese Bögen beinahe gerade strecken, und ziehen das Gaumensegel etwas herab und nach hinten. 544. 551.

Pharynx.

Der Pharynx oder Schlundkopf (Fig. 516, 545, 549) ist eine längliche, von oben nach unten gerichtete, von häutig-musculösen Wänden umgebene Höhle, welche oben an den Seiten und hinten vollständig geschlossen ist, vorn und unten aber mit den nahegelegenen Höhlen zusammenhängt. Oben grenzt er in der Mitte an die Pars basilaris oss. occipitalis, seitwärts an die Processus styloidei, an die Cornua majora des Zungenbeines und die von diesen Knochenteilen entspringenden Muskeln, auch an die Aa. carotides communes und internae und an die Vv. jugulares internae; hinten an das Lig. longitudinale anterius der Wirbelsäule vor den fünf obersten Halswirbeln, an die Mm. longi capitis und longi colli, und ist mit allen diesen Teilen durch das schlaffe, blätterige, fettarme

retropharyngeale Bindegewebe verbunden; unten geht er ununterbrochen in den Oesophagus über. Vorn steht der Schlundkopf durch die Choanen mit der Nasenhöhle in Verbindung; unterhalb der Choanen wird er durch das Gaumensegel von der Mundhöhle unvollständig geschieden und hängt mit dieser durch den Isthmus faucium zusammen; weiter abwärts grenzt er an den oberen Teil und die hintere Wand des Kehlkopfes, und communiciert mit der Höhle desselben durch die obere Öffnung des Kehlkopfes.

Der Schlundkopf ist in transversaler Richtung breiter, als von vorn nach hinten tief; in seinem unteren Teile stellt seine Höhle, *Cavum pharyngis,* eine in ersterer Richtung sich erstreckende Spalte dar. Die durch das Gaumensegel, wenn es mehr horizontal gestellt wird, unvollständig abgegrenzte, obere Abteilung, *Pars nasalis,* des Pharynx wird von der unteren Abteilung, welche in die *Pars oralis* und *Pars laryngea* zerlegt werden kann, durch eine hinter dem Isthmus faucium gelegene, in querer Richtung etwas verengerte Partie geschieden. Bei seinem Übergange in die Speiseröhre wird er plötzlich enger; übrigens kann er wegen der Dehnbarkeit der hinteren und Seitenwände beträchtlich erweitert werden.

Die obere Wand des Pharynx, *Fornix pharyngis* (Fig. 550), wird von der Pars basilaris oss. occipitalis, von den Synchondroses sphenopetrosae und von den vorderen Teilen der unteren Flächen der Pyramiden der Schläfenbeine gebildet, welche Teile unterwärts von der Schleimhaut des Pharynx überzogen werden. Die hintere und die Seitenwände werden dagegen von der Schleimhaut, von einer starken elastisch-fibrösen Tela submucosa und von einer Muskelschicht zusammengesetzt. Der äussere Überzug des Pharynx an seiner oberen Hälfte ist der hintere Teil der Fascia buccopharyngea (S. 124); an seiner unteren Hälfte das, mit der genannten Fascie zusammenfliessende, tiefe Blatt der Fascia colli.

550. *Ostium pharyngeum tubae* (Fig. 550). Die Schlundkopfmündung der Tuba auditiva erscheint am oberen Teile der Seitenwand des Pharynx in der Richtung der Verlängerung des Meatus nasi inferior nach hinten als eine ovale, von einem hinten wulstigen Rande umgebene Öffnung; der grösste Durchmesser der letzteren oder ihre Höhe beträgt mit dem Rande zusammen etwa 1 cm in der Richtung von vorn oben nach hinten und unten. Am Rande unterscheidet man ein flaches *Labium anterius* und ein wulstiges *Labium posterius,*
545. welche zusammen Tubenwulst, *Torus tubarius* (Fig. 545), genannt werden, letzterer wird hauptsächlich vom Labium posterius gebildet. Vom oberen Rande des Ostium pharyngeum verläuft häufig eine flache Schleimhautfalte, *Plica salpingopharyngea* (Fig. 549), herab, gegen den Arcus pharyngopalatinus hin; sie bedeckt den M. salpingopharyngeus. Oberhalb und nach hinten vom Torus tubarius liegt, nahe unter der Basis cranii, eine tiefe blinde Einstülpung der Pharynx-
549. schleimhaut (Fig. 549), der *Recessus pharyngeus* (Rosenmuelleri). — Am unteren Ende der Pars laryngea pharyngis senkt sich eine andere Ausbuchtung des Pharynx jederseits am Übergange des letzteren in den Larynx, lateralwärts von den Plicae aryepiglotticae zwischen die Lamina cartilaginis thyreoideae einer-

seits, die Cartilagines cricoidea und arytaenoidea des Kehlkopfes andererseits ein, *Recessus piriformis* (Fig. 549, 613) genannt, weil er auf dem senkrechten Durchschnitt birnförmig erscheint, mit der Spitze nach oben. 613.

Fascia pharyngobasilaris (Fig. 554). Der obere Rand der Pharynxmusculatur, speciell des M. constrictor pharyngis superior, reicht nicht bis zur Basis cranii in die Höhe, sondern wird in 1—2 cm Ausdehnung von einer starken fibrös-elastischen Fascie ersetzt, die hier die Hinterwand des Pharynx bildet und sich in die Submucosa seiner Schleimhaut bis zum oberen Rande des M. constrictor pharyngis inferior fortsetzt. 554.

Tunica mucosa pharyngis. Die Schleimhaut des Schlundkopfes wird durch eine Lage dichten fibrös-elastischen Bindegewebes an die Muskelschicht geheftet; diese Submucosa hängt, wie gesagt, nach oben mit der Fascia pharyngobasilaris zusammen. Die Schleimhaut selbst ist blassrot, ziemlich glatt, im unteren Teile des Schlundkopfes dünner, im oberen dicker und hier mit sehr zahlreichen grösseren und kleineren Schleimdrüsen, *Gl. pharyngeae,* versehen. Nach vorn hängt sie durch die Choanen, den Isthmus faucium und das Ostium laryngis mit der Schleimhaut der Nasen-, Mund- und Kehlkopfshöhle ununterbrochen zusammen; unterhalb des Ostium laryngis überzieht sie auch die vordere Wand des Pharynx, indem sie an der hinteren Wand des Kehlkopfes herabsteigt. An den Seitenwänden des Schlundkopfes überzieht sie die Mm. pharyngopalatini und bildet mit diesen die Arcus pharyngopalatini des Gaumensegels; weiter nach oben dringt sie in das Ostium pharyngeum der Tuba auditiva und hängt durch diesen Kanal mit der Schleimhaut der Paukenhöhle und der Cellulae mastoideae zusammen.

Medianwärts vom Recessus pharyngeus, der sich nach abwärts in eine Furche fortsetzt, welche an ihrem medialen Rande von einer dem Verlauf des M. longus capitis entsprechenden leichten Wulstung der Schleimhaut begrenzt wird, liegt die *Tonsilla pharyngea,* die Balgdrüsengruppe des Schlundkopfes (Fig. 545, 550). Von einer Tubenmündung zur anderen zieht sich nämlich in querer Richtung eine weiche, ovale, flache und breite oder wulstige Erhabenheit, welche aus zahlreichen Balgdrüsen, Lymphknötchen und einzelnen Schleimdrüsen besteht. Sie zeigt mehrere gebogene Längsfurchen und Schleimhautfalten, sowie kleinere und grössere sackförmige Einbuchtungen, Fossulae tonsillares (S. 217), der Schleimhaut. An ihrem oberen Rande verlaufen eine oder zwei mit demselben concentrische, niedrige Schleimhautfalten, die lateralwärts auch die Tubenmündungen umgeben. 545. 550.

Die *Tela submucosa* ist stark entwickelt und bildet wie gesagt oberhalb des M. constrictor pharyngis superior ausschliesslich die Aussenseite der Hinterwand des Pharynx.

Bursa pharyngea, Schlundtasche. Öfters bildet die Pharynxschleimhaut eine mediane Einstülpung, die sich am unteren Ende der Tonsilla pharyngea in den Pharynx öffnet, von da sich nach oben erstreckt und am Tuberculum pharyngeum der Pars basilaris oss. occipitalis blind endigt; auch kann sie daselbst mittels eines bindegewebigen Ausläufers ihrer Wand an den Knochen geheftet sein. Oberhalb der Tonsilla geht das Plattenepithel des Pharynx allmählich in Flimmerepithel über.

554. *Raphe pharyngis*, Schlundkopfnaht (Fig. 554), verläuft in der Medianlinie der hinteren Wand des Pharynx und stellt eine Durchkreuzungslinie der beiderseitigen Muskeln des Pharynx dar, die nach oben durch einen bindegewebigen, an das Tuberculum pharyngeum der Pars basilaris oss. occipitalis angehefteten Streifen ersetzt wird.

555. *Raphe pterygomandibularis* (Fig. 555) ist ein zwischen dem Hamulus pterygoideus des Os sphenoidale und der Linea mylohyoidea mandibulae ausgespannter Streifen der Fascia buccopharyngea, von welchem der M. buccinator (S. 122) nach vorn, und nach hinten verlaufend der M. buccopharyngeus entspringt.

Tunica muscularis pharyngis. Die Muskelschicht des Schlundkopfes besteht wesentlich aus den Mm. constrictores pharyngis, drei Paaren dünner platter Muskeln, welche, von vorn nach hinten laufend, die Seitenwände bilden, in der Mitte der hinteren Wand von beiden Seiten her zusammenstossen; hier in der von oben nach unten laufenden Raphe pharyngis sich vereinigen, und einander von unten nach oben zum Teil bedecken. Ausserdem verweben sich die Enden der Mm. stylopharyngei mit der Muskelschicht und die Mm. pharyngopalatini treten aus ihr hervor, die Seitenwände des Pharynx mit dem Gaumensegel verbindend.

551. 554. *M. stylopharyngeus*, Griffelschlundkopfmuskel (Fig. 531, 551, 554, 555), länglich rundlich, etwas abgeplattet; entspringt von der medialen Fläche des Processus styloideus, oberhalb des M. styloglossus; läuft an der Seitenwand des Pharynx medianwärts und nach unten, tritt unter den oberen Rand des M. constrictor pharyngis medius, und verwebt sich mit diesem und dem M. constrictor pharyngis superior, indem seine Fasern pinselförmig sich ausbreiten. Die Insertion seiner oberen Fasern liegt an der äusseren Fläche des Pharynx an der Stelle, woselbst an dessen innerer Fläche der M. pharyngopalatinus beginnt. Seine inneren Fasern drängen in ihrem unteren Verlauf die Schleimhaut des Pharynx in eine Falte empor, welche die Richtung vom Ostium pharyngeum der Tuba auditiva zum lateralen Seitenrande der Epiglottis einhält, und einige der unteren Fasern des Muskels erreichen vermittels eines abgeplatteten, aus Bündeln elastischer Fasern bestehenden Streifens den letztgenannten Seitenrand, während andere seiner unteren Fasern bis zum oberen Rande der Seitenplatte der Cartilago thyreoidea gelangen; einige derselben setzen sich auch häufig zwischen den Fasern des M. pharyngopalatinus und der inneren Fläche der Seitenplatte der Cartilago thyreoidea auf letztere fort.

M. constrictor pharyngis superior, oberer Schlundkopfschnürer (Fig. 551, 554. 555. 554. 555), wird seitwärts zum Teil, hinten vollständig von dem M. constrictor pharyngis medius bedeckt. Er entspringt mit folgenden vier Bündeln. — Das oberste breiteste Bündel, *M. pterygopharyngeus,* entsteht vom Hamulus pterygoideus und dem hinteren scharfen Rande der Lamina medialis des Processus pterygoideus oss. sphenoidalis, meistens bis zur Mitte von deren Länge. — Das zweite Bündel, der *M. buccopharyngeus,* entspringt von der Raphe pterygomandibularis, durch welche dieses Bündel vom M. buccinator geschieden wird, während dadurch zugleich die Seitenwand des Pharynx mit derjenigen der

Mundhöhle zusammenhängt. — Das dritte, grössere Bündel, *M. mylopharyngeus*, kommt vom hinteren Ende der Linea obliqua mandibulae, hinter und unter dem letzten Molarzahn. — Das unterste kleinste Bündel, *M. glossopharyngeus*, entsteht vom Seitenrande der Zungenwurzel, woselbst seine Fasern aus denjenigen des M. transversus linguae hervorgehen und mit denen der Mm. styloglossus und hyoglossus zusammenhängen. — Die Fasern des M. constrictor pharyngis superior laufen grösstenteils horizontal, die oberen anfänglich etwas nach unten; alsdann fliessen sie mit denjenigen der anderen Seite bogenförmig, ohne wie die anderen beiden Mm. constrictores pharyngis eine Spitze zu bilden, zusammen.

Der obere Rand des M. constrictor pharyngis superior reicht wie gesagt nicht bis zur Basis cranii hinauf, vielmehr wird in diesem Zwischenraume die Muskelschicht lateralwärts durch den M. levator veli palatini ersetzt, welcher an der Schleimhaut des obersten Teiles des Schlundkopfes genau anliegt, und selbst vom M. tensor veli palatini, dieser aber von der Fascia buccopharyngea bedeckt wird, so dass beide genannten Gaumenmuskeln zur Verstärkung der Seitenwand des Pharynx beitragen.

M. salpingopharyngeus (Fig. 551). Gewöhnlich entspringen einzelne Faserbündel des M. constrictor pharyngis superior vom unteren pharyngealen Ende der medialen Knorpelwand der Tuba auditiva.

M. constrictor pharyngis medius, mittlerer Schlundkopfschnürer (Fig. 531, 532, 554, 555), wird grösstenteils von dem unteren bedeckt, entspringt mit zwei Bündeln von dem Os hyoideum: nämlich das obere Bündel, *M. chondropharyngeus*, vom Cornu minus des Zungenbeines, das untere Bündel, *M. ceratopharyngeus*, vom Cornu majus jenes Knochens. Die unteren Fasern laufen abwärts, die mittleren horizontal, die oberen schräg nach oben; die von den Muskeln beider Seiten gebildete Spitze ragt nur wenig höher hinauf, als die der Mm. constrictores pharyngis inferiores.

532. 554. 555.

M. constrictor pharyngis inferior, unterer Schlundkopfschnürer (Fig. 554, 555), ist der bedeutendste und oberflächlichste der Pharynxconstrictoren; er entspringt mit zwei einzelnen platten Bündeln oder Portionen von den Knorpeln des Kehlkopfes. Das obere, breiteste Bündel, *M. thyreopharyngeus*, entsteht von dem hinteren Teil der Seitenplatte der Cartilago thyreoidea und zwar von der äusseren Fläche derselben, sowie unten vom Tuberculum thyreoideum inferius. Seine untersten Fasern hängen häufig mit dem M. cricothyreoideus, seine oberen Fasern mit hinteren lateralen Bündeln des M. sternothyreoideus zusammen; die meisten seiner oberen Fasern entstehen vom Cornu superius, teilweise auch vom Tuberculum thyreoideum superius der Seitenplatte der Cartilago thyreoidea, und oberhalb dieses Tuberculum. Diese Bündel fliessen bald zusammen; die unteren Fasern des ganzen Muskels laufen horizontal, die mittleren und oberen schräg aufwärts, so dass der obere Teil des Muskels, mit dem der anderen Seite sich vereinigend, an der Hinterseite des Schlundkopfes einen nach oben spitzen Winkel bildet, welcher nur 1—2 cm unterhalb der Pars basilaris des Hinterhauptbeines sich befindet. — Das untere Bündel,

554. 555.

M. cricopharyngeus, kommt von der äusseren Fläche des Arcus der Cartilago cricoidea und dem Cornu inferius der Cartilago thyreoidea.

Tubus digestorius.

512. Zum Verdauungskanal (Fig. 512) gehören der Oesophagus, der Magen, der Dünndarm und Dickdarm, das Rectum, das Pancreas, die Leber und die Milz (S. 197).

Als Ingestionsorgane im Gegensatz zum Tubus digestorius werden öfters die Mundhöhle, der Pharynx und der thoracale Teil des Tubus digestorius, nämlich der Oesophagus bezeichnet, als Chylificationsorgane der abdominale Teil des Tubus digestorius mit seinen drüsigen Anhängen. Letztere Organe bewirken die vollständigere Auflösung und Umwandlung der Nahrungsmittel, die Bereitung des Nahrungssaftes, Chylus, und die Aufnahme desselben in den Kreislauf durch Resorption. Sie liegen innerhalb der Bauchhöhle, im Bauchfell, *Peritonaeum,* eingeschlossen, dessen äusseres geschlossenes Blatt an die Wände der Bauchhöhle geheftet ist: *Peritonaeum parietale.* Faltenartige Verlängerungen oder Duplicaturen und Taschen des äusseren Blattes treten innerhalb des von letzteren umschlossenen Hohlraumes an die einzelnen Organe, als Peritonaeum viscerale, bilden den äussersten Überzug dieser Organe und befestigen sie in ihrer Lage.

Der Tubus digestorius bietet überall die Gestalt eines rundlich röhrenförmigen, häutigen, ausdehnsamen Schlauches dar und wird im allgemeinen aus drei Häuten gebildet.

Peritonaeum viscerale, gelangt von der oberen und hinteren Wand der Bauchhöhle aus zum Verdauungskanal als eine, aus zwei Platten gebildete Falte, welche, zur Tunica serosa sich erweiternd, den genannten Kanal umgiebt und ihm den äussersten glatten feuchten Überzug verleiht. Es lässt aber einen breiteren oder schmaleren Streifen, meistens an der hinteren Wand des Kanales, unbedeckt, an welchem die zahlreichen, zwischen den Platten der Falte verlaufenden Gefässe und Nerven in die übrigen Häute eindringen oder austreten. Die *Tunica serosa* selbst ist sehr dünn, wird aber durch die unter ihr liegende *Tela subserosa* verstärkt, und ist an ihrer freien Oberfläche mit einer einfachen Lage platter Zellen belegt.

Tunica muscularis, eine dünne, aus blassrötlichen, glatten, ringförmigen und longitudinalen Muskelfasern und feinem Bindegewebe gewebte Haut; die Längsfasern bilden die äussere dünnere, die ringförmigen die innere dickere und vollständigere Schicht derselben. Mit der serösen Haut ist sie an den meisten Stellen durch kurzes straffes Bindegewebe fest verbunden; nur da, wo die von dem Peritonaeum parietale ausgehende Duplicatur desselben den Verdauungskanal erreicht, ist die Verbindung beider Häute um vieles lockerer.

Tunica mucosa, bekleidet den ganzen inneren Umfang des Kanales vom Ende der Speiseröhre bis zum Anus, bietet aber in den einzelnen Strecken eine ziemlich verschiedene Beschaffenheit dar. Sie ist im allgemeinen zart und erfährt besondere Verdickungen durch die auf ihrer freien Fläche hervorragenden Zotten und verwandten Bildungen, sowie durch Noduli lymphatici. Mit der Muskelhaut wird sie überall durch eine ziemlich dicht und fest gewebte, bindegewebige, weissliche *Tela submucosa* verbunden. Ihre äussere, an die Muscularis angrenzende Schicht besteht aus zwei Systemen von spitzwinkelig sich durchkreuzenden festeren Bindegewebsbündeln, welche einen spiraligen, um den Dünn- oder Dickdarm gewundenen Verlauf erkennen lassen. In der Tela submucosa verästeln sich die grösseren, der Schleimhaut angehörenden Blut- und Lymphgefässe, sowie Nerven und bilden Netze; auch sind die grösseren Drüsen der Schleimhaut mit einem beträchtlichen Teile ihres Umfanges in die Dicke dieser Submucosa eingesenkt; endlich findet man in ihr bei fettleibigen Menschen kleine mikroskopische Fettzellengruppen, besonders im Colon.

Oesophagus.

516. 556. Die Speiseröhre, Oesophagus (Fig. 307, 512, 516, 549, 556, 631), ist ein häutiger Kanal, dessen oberes Ende aus dem unteren Ende des Pharynx hervor-

geht und der durch sein unteres Ende mit dem Magen ununterbrochen zusammenhängt. Sie beginnt hinter der Cartilago cricoidea und steigt, durch kurzes schlaffes Bindegewebe an die hintere Wand der Luftröhre geheftet und durch diese breitere Röhre von vorn her ganz verdeckt, hinten an die Wirbelsäule grenzend, im allgemeinen senkrecht, doch etwas nach der linken Seite herab, so dass vor ihrem Eintritt in die Brusthöhle ihre linke Seitenwand mit der linken Seitenwand der Luftröhre parallel liegt; weiter abwärts aber dieselbe nach links hin etwas überragt (Fig. 630). Sodann durch die obere Öffnung des Thorax in das Cavum mediastinale posterius gelangt, läuft sie hinter dem Herzbeutel, vor der vorderen Fläche der Wirbelsäule herab; anfangs in der Medianebene, neben der mehr links herabsteigenden Aorta thoracalis; alsdann aber wiederum mehr nach links und vorn, vor die Aorta sich wendend und hinter dem Ursprunge des linken Bronchus, bis sie, in der Höhe des neunten Brustwirbels, den Hiatus oesophageus des Zwerchfelles zu durchbohren beginnt, durch denselben in die Bauchhöhle dringt und daselbst sogleich, etwa in der Höhe des elften Brustwirbels, in die Cardia übergeht. Man unterscheidet den Teil am Halse als *Pars cervicalis*, den Brustteil als *Pars thoracalis* und den kurzen Abschnitt in der Bauchhöhle als *Pars abdominalis*. Der Oesophagus ist im ganzen von ziemlich gleicher Weite, aber beträchtlich enger als der Pharynx; im zusammengezogenen leeren Zustande abgeplattet und doppelt so breit als von vorn nach hinten dick, wobei die inneren Flächen seiner vorderen und hinteren Wand einander berühren; bei dem Durchgange fester Körper kann die Speiseröhre beträchtlich ausgedehnt werden.

In ihrer Zusammensetzung ist sie dem Pharynx ähnlich, indem auf die äussere Bindegewebsschicht oder *Tunica adventicia* eine starke *Tunica muscularis* und die Schleimhaut folgt. Die Muskelhaut besteht aus einer äusseren, dickeren und sehr vollständigen Schicht longitudinaler Fasern (Fig. 554, 555) und einer, von jener bedeckten, inneren Schicht schwächerer Ringfasern (Fig. 559). Am oberen Ende der Speiseröhre entspringen die Längsfasern vorn in und neben der Medianlinie mittels eines elastischen Streifens von der hinteren Fläche der Cartilago cricoidea. Lateralwärts und hinten verbinden sie sich mit dem M. cricopharyngeus, häufig auch mit dem M. thyreopharyngeus und sind mit denselben, wie auch die Ringfaserschicht, innig durchflochten. Am unteren Ende des Oesophagus gehen die Längsfasern in die äussere, die Ringfasern in die mittlere und innere Schicht der Muscularis des Magens über.

554.

559.

M. bronchooesophageus ist eine dünne, dreieckige Muskelplatte, die öfters von der Hinterwand des linken Bronchus entspringt, nach hinten verläuft und in die Längsfaserschicht des Oesophagus nach unten hin übergeht.

M. pleurooesophageus entspringt aus dem Bindegewebe in der linken Hälfte des Cavum mediastinale posterius ungefähr in der Höhe des siebenten Brustwirbels, gelangt vor die Aorta thoracalis und endigt wie der vorige Muskel, unterhalb des letzteren; ist häufiger als dieser vorhanden.

Die Muscularis wird mit der *Tunica mucosa* durch eine dünne, aber ziem-

lich feste *Tela submucosa* verbunden, welche mit dem Gewebe der Schleimhaut sehr genau zusammenhängt, aber von ihr durch eine mikroskopische *Lamina muscularis mucosae* getrennt wird. Die Tunica mucosa ist die Fortsetzung der Schleimhaut des Pharynx, aber dünner als diese, blassrötlich und in der unteren Hälfte des Oesophagus weisslich; schlaff und dehnbar, im zusammengezogenen Zustande der Speiseröhre der Länge nach gefaltet, der Querschnitt des Lumen daher ausgezackt. Die Schleimhaut ist mit sparsamen Schleimdrüsen, *Gl. oesophageae,* versehen, die grösstenteils vereinzelt in der Submucosa liegen; zahlreiche kleinere Drüsen finden sich dagegen, in der Dicke der Schleimhaut selbst beisammen liegend, am untersten Ende des Oesophagus; am oberen Ende liegt, nicht constant, eine grössere Drüse. Ausserdem sind sparsame Lymphknötchen vorhanden; die freie Fläche der Schleimhaut ist mit Papillen besetzt und von einem ziemlich dicken weichen Plattenepithel überzogen, welches bei dem Übergange der Speiseröhre in den Magen gegen das dünnere Cylinderepithel des letzteren sich absetzt.

Ventriculus.

512. 557. 558. Der Magen, Ventriculus s. Gaster (Fig. 512, 557, 558), hat die Gestalt eines länglich kegelförmigen, an seiner Basis und Spitze abgerundeten, oben concav, unten convex gebogenen Sackes, und liegt in schräger Richtung, seine Längsaxe von oben links nach unten rechts absteigend, in der Regio epigastrica, erstreckt sich aber mit seinem linken Ende in die Regio hypochondriaca sinistra und erreicht mit seinem rechten Ende die Grenze der Regio hypochondriaca dextra. Man unterscheidet an ihm den mittleren abhängigsten Teil, *Corpus ventriculi,* das linke, weitere, blind geschlossene Ende oder den Magengrund, *Fundus ventriculi,* und das rechte, engere, etwas nach oben gekrümmte Ende, *Antrum pyloricum,* welches häufig durch eine leichte Einschnürung von dem mittleren Teile deutlich abgegrenzt wird. Im leeren Zustande des Magens stellt derselbe einen fast cylindrischen, die erwähnte Richtung einhaltenden Schlauch dar; dagegen sind im angefüllten Zustande die vordere Wand, *Paries anterior,* zugleich nach oben, und die hintere, *Paries posterior,* zugleich nach unten gewendete Wand deutlicher unterschieden. Diese Wände gehen an den bogenförmigen Magenrändern in einander über. Der obere Rand ist die kleine Curvatur, *Curvatura ventriculi minor,* von der Cardia bis zum Pylorus sich erstreckend, und nach oben concav ausgeschweift, nur in der Nähe des Pylorus convex. Der untere Rand, die grosse Curvatur, *Curvatura ventriculi major,* erstreckt sich vom Fundus bis zum Pylorus und ist nach unten convex gebogen, krümmt sich aber in der Nähe des Pylorus wiederum nach oben, erscheint daher hier nach unten concav ausgeschweift. Im angefüllten Zustande des Magens biegen sich die den Curvaturen entsprechenden Abschnitte des letzteren in ihrer Querrichtung nach grösseren Radien, die Curvatura minor ist alsdann mehr nach hinten, die Curvatura major mehr nach vorn gerichtet; eine durch die beiden Curvaturen gelegte Ebene ist aber sowohl im leeren wie

im angefüllten Zustande des Magens gleichmässig, etwa um 45 Grad, nach vorn absteigend geneigt. — Der obere Mageneingang, die *Cardia*, liegt am oberen Magenrande, zwischen dem Fundus und dem Anfange der Curvatura minor, und hängt mit der trichterförmigen, nach oben verengerten Pars abdominalis des Oesophagus ununterbrochen zusammen. — Die untere Öffnung oder der Pförtner, *Pylorus*, befindet sich am rechten Ende des Magens, bezeichnet den Übergang des Magens in das Duodenum, und ist auswendig an einer Einschnürung kenntlich; innerhalb der Höhle des Magens aber von einer ringförmigen Falte, *Valvula pylori*, umgeben. — Die der Cardia benachbarte Abteilung des Magens wird als *Pars cardiaca*, die an den Pylorus angrenzende als *Pars pylorica* bezeichnet, die dem Pylorus unmittelbar benachbarte Erweiterung ist das oben genannte Antrum pyloricum (wenn eine ähnliche solche sich an der Cardia vorfindet, heisst sie *Antrum cardiacum*).

Die Cardia liegt (Fig. 592) am linken Rande des Scrobiculus cordis, rückwärts von der siebenten linken Articulatio sternocostalis, unmittelbar unter und vor dem Hiatus oesophageus des Diaphragma, hinter der Spitze des linken Leberlappens; der mittlere Teil des Magens nimmt die Regio epigastrica ein, wird aber an der Curvatura minor und dem benachbarten Teile seiner Vorderfläche von dem linken Lappen der Leber bedeckt; nur der untere Teil der vorderen Wand liegt frei (Fig. 591, 592) und nahe hinter der vorderen Bauchwand; die an das Colon transversum grenzende Curvatura major ragt mit ihrem abhängigsten mittleren Teile gewöhnlich bis zum vorderen Ende der zehnten Rippe, oft aber in die Regio mesogastrica herab. Der Fundus stellt den höchstgelegenen Teil des Magens dar und liegt also etwas höher als der mittlere Teil des letzteren, erstreckt sich mit seinem blinden Ende in die Regio hypochondriaca sinistra, an die innere Fläche der Milz und nach oben an das Diaphragma grenzend, das obere Ende der Milz um durchschnittlich 3 cm überragend. Ungefähr der sechste bis vierte Teil des Magens und namentlich das Antrum pylori liegt rechts von der Medianebene, letzteres hinter dem Lobus quadratus der Leber; die Valvula pylori ist im wesentlichen frontal gestellt. Nur bei stärkerer Anfüllung des Magens ragt sein rechtes Ende weiter von der Medianebene nach rechts bis in die Regio hypochondriaca dextra. Diese numerischen Bestimmungen sind jedoch unsicher und hängen vom Füllungsgrade ab. Durch stärkere Anfüllung des Magens wird die concave Unterfläche des linken Leberlappens etwas vertieft, die Leber nebst dem Diaphragma gehoben, erstere nach rechts, das Colon transversum abwärts und die Milz etwas zurückgedrängt. Bei vollkommener Leere des Magens treten entgegengesetzte Änderungen ein; namentlich wird der Anfang des Colon sinistrum gehoben.

592.

591.

Tunica serosa. Die seröse Haut oder der Peritonaealüberzug bekleidet die vordere und hintere Magenwand genau und lässt nur ziemlich schmale Streifen an den Curvaturen und am Fundus frei, woselbst die Gefässe und Nerven verlaufen. Die Falten oder Verdoppelungen des Peritonaeum, durch welche der Magen an die nahe gelegenen Teile befestigt wird, sind ausser

den Umschlagsstellen des Peritonaeum, welche von der oberen, mit dem Zwerchfell verwachsenen Wand des Peritonaeum parietale aus, an beide Seiten der Cardia treten, bis zum Fundus und zur Curvatura minor reichen und in die Serosa der vorderen Magenwand übergehen, folgende: 1) Das Ligamentum gastrolienale, zwischen dem Fundus des Magens und dem Hilus der Milz, geht in die vordere und hintere Magenwand über. — 2) Das kleine Netz, Omentum minus, ist zwischen der kleinen Curvatur und der concaven Fläche der Leber ausgespannt; sein vorderes Blatt verbreitet sich über die vordere, sein hinteres Blatt über die hintere Magenwand. — 3) Das Ligamentum gastrocolicum oder der Anfang des grossen Netzes, von der vorderen und hinteren Magenwand ausgehend, erstreckt sich von der grossen Curvatur zum Colon transversum.

Tunica muscularis. Die Muskelhaut ist stark und dick, jedoch schwächer als die der Speiseröhre; sie besteht aus drei Schichten. Die Fasern ihrer 558. ersten äusseren Längsschicht, das *Stratum longitudinale* (Fig. 558), sind Fortsetzungen der Längsfasern des Oesophagus und verlaufen teils longitudinal an der Curvatura minor bis zum Pylorus, teils strahlenförmig divergierend in der vorderen und hinteren Magenwand, gegen den Fundus und Pylorus hin, in etwas schräger Richtung sich verbreitend. Über die von der Valvula pylori gebildete Einschnürung gehen sie hinweg, ohne in diese einzudringen. An der vorderen und hinteren Wand sind sie stärker entwickelt und werden *Ligamenta pylori* genannt (obgleich Muskelfaserzüge diesen Namen sonst nicht führen). 559. Die zweite oder Ringschicht, *Stratum circulare* (Fig. 559), ist die stärkste: sie besteht aus ringförmigen Fasern, welche den Magen in der Richtung seines Querdurchmessers, von der einen Curvatur zur anderen sich erstreckend, umgeben, am Fundus aber engere Kreise bilden; sie ist am Pylorus besonders stark ausgebildet, woselbst sie mit engeren Ringen die Schleimhaut einschnürt und die Valvula pylori bilden hilft, sie wird hier als *M. sphincter pylori* (Fig. 560. 560) bezeichnet. Die Fasern der dritten, inneren Schicht, *Fibrae obliquae* (Fig. 559), sind, wie die der mittleren, Fortsetzungen der Ringfasern des Oesophagus und laufen, besonders deutlich in der linken Hälfte des Magens, von der linken Seite der Cardia und auf derselben gleichsam reitend in schräger Richtung nach rechts zur grossen Curvatur, mit den Fasern der mittleren Schicht schräg sich kreuzend.

Tunica mucosa. Die Schleimhaut nebst der starken Submucosa, *Tela submucosa,* welche jene mit der Muskelhaut verbindet, bildet im zusammengezogenen Zustande des Magens zahlreiche Falten; die beträchtlichsten derselben haben an der Cardia eine strahlenförmig divergierende, im Antrum pylori aber meistens eine longitudinale Richtung, indem 5 bis 7 niedrige Schleimhautfalten divergierend nach links ausstrahlen. Die kleineren Falten laufen unregelmässig einander durchkreuzend; dazwischen liegen umschriebene rundliche Felder, *Areae gastricae,* von 2—3 mm Durchmesser, welche durch eine besondere Gruppierung der Magendrüsen entstehen. — Am Pylorus ist die Schleimhaut, gleich der Muskelhaut, dicker als am Fundus und bildet daselbst die meistens ring-

förmige, seltener doppelt halbmondförmige Falte, Pförtnerklappe, *Valvula pylori* (Fig. 560); zwischen deren Platten auch Fasern der mittleren ringförmigen Schicht der Muscularis eindringen und den M. sphincter pylori bilden: daselbst sind an der vorderen und hinteren Wand auch die äusseren Längsmuskelfasern durch die Ligamenta pylori verstärkt. Die Schleimhaut ist sehr ausdehnsam, aber von ziemlicher Elasticität; sie besitzt eine Lamina muscularis mucosae. Ihre Farbe ist weissrötlich, gelblich oder weissgrau, einige Zeit nach dem Tode zuweilen bräunlich; nicht selten erscheint sie auch im gesunden Zustande, namentlich im Fundus, von einem Netz sichtbarer Blutgefässe durchzogen, die ihr ein rot marmoriertes Ansehen geben; während der Verdauung ist sie ziemlich gleichförmig lebhaft rosenrot. Ihre freie innere Fläche wird von Cylinderepithel überzogen, welches bei weitem dünner als das Plattenepithel des Oesophagus ist; daher setzt sich an der Cardia die weissliche Schleimhaut des Oesophagus für das freie Auge mit scharfem gezackten Rande gegen die matter und mehr rötlich aussehende Magenschleimhaut ab. Im frischen feuchten Zustande erscheint die Schleimhaut, wegen des Überzuges von Schleim, dem unbewaffneten Auge glatt und glänzend; sie besitzt aber eine sehr grosse Menge schmaler länglicher Erhabenheiten, Zottenfalten, *Plicae villosae* (Fig. 562); diese fliessen netzförmig zusammen und lassen zwischen ihren Maschen kleine, rundliche oder rundlich-eckige Vertiefungen, die *Foveolae gastricae* (Fig. 562). 562.

In diese Foveolae öffnen sich die mikroskopischen Magendrüsen, *Glandulae gastricae* (propriae) und die *Glandulae pyloricae*. Erstere sind wie ein Schlauch gestaltet, von ihnen unterscheiden sich die Pylorusdrüsen durch ihre Form und ihren Bau. Dazu kommen noch sparsame *Noduli lymphatici gastrici*.

Zur Zeit der Verdauung sondert die Magenschleimhaut (resp. ihre Drüsen) ausser Schleim, abgestossenen Epithelien etc. auch den Magensaft, *Succus gastricus*, ab, eine klare, wasserhelle oder schwach gelbliche, saure Flüssigkeit.

Intestinum tenue.

Der Dünndarm, Intestinum tenue (Fig. 512), beginnt am Pylorus, geht mit einer, successiv nach rechts, nach unten und wiederum nach links gerichteten Windung durch die Regio hypochondriaca dextra in die Regio mesogastrica, füllt alsdann mit vielen Windungen, welche im einzelnen keine beständige Lage haben, den vorderen Teil der Region mesogastrica und die Regio hypogastrica, auch den oberen Teil der Beckenhöhle aus, und endigt im unteren Teil der rechten Regio abdominalis lateralis durch Einsenkung in den Dickdarm. Jene erste Windung des Dünndarmes ist das Duodenum, die folgenden bilden das Intestinum tenue mesenteriale, welches aus dem Intestinum jejunum und Intestinum ileum sich zusammensetzt. An den Darmschlingen der letzteren beiden lassen sich unter normalen Verhältnissen etwa fünf Hauptwindungszüge unterscheiden, die von oben nach unten auf einander folgen. Die beiden untersten Züge gehören dem Ileum an, der letzte liegt rechts und in der Medianlinie, der vorletzte links; die Windungen des Jejunum sind die drei 512.

oberen. Rechts von der Sagittalebene, die durch den lateralen Rand des linken M. psoas major bezeichnet wird, verlaufen die Windungen mehr senkrecht, links davon mehr in horizontaler Richtung.

Tunica serosa. Die seröse Bekleidung ist am Duodenum weit weniger vollständig, als am Jejunum und Ileum; die Pars superior wird zwar, mit Ausnahme ihrer hinteren Wand, noch ziemlich genau vom Peritonaeum viscerale, das eine Fortsetzung der serösen Haut des Magens, des kleinen Netzes und des Ligamentum hepatoduodenale ist, überzogen; dagegen wird die Pars descendens nur an ihrer vorderen Wand von dem oberen Blatte des Mesocolon transversum, und die Pars inferior an ihrer vorderen und unteren Wand von dem oberen und unteren Blatte des Mesocolon transversum bekleidet. Durch diese von der hinteren Wand des Peritonaeum parietale ausgehenden Blätter des Mesocolon, durch das Ligamentum hepatoduodenale, insbesondere aber durch seine Verwachsung mit dem Pancreaskopf, wird das Duodenum nahe vor der hinteren Wand der Bauchhöhle, in ziemlich unbeweglicher Lage befestigt, und hängt nicht, wie die meisten anderen Strecken des Darmkanales, an einem Gekröse. — Hingegen werden das Jejunum und Ileum sehr vollständig von der serösen Haut umgeben, welche nur einen sehr schmalen Streifen an der hinteren Wand dieser Darmstrecken unbekleidet lässt. Es stammt dieser seröse Überzug von einer grossen Duplicatur des Bauchfelles, dem Mesenterium.

568. *Tunica muscularis.* Die Muskelhaut des Dünndarmes (Fig. 568) besteht aus einer äusseren, weniger vollständigen Schicht längslaufender, *Stratum longitudinale,* und einer inneren, ununterbrochenen Schicht ringförmiger glatter Muskelfasern, *Stratum circulare.* Sie ist durch eine mikroskopisch dünne Schicht subserösen Bindegewebes mit der Tunica serosa, wo diese vorhanden, und zwar besonders fest an der vorderen freien Seite des Darmes verbunden; am Duodenum ist sie merklich stärker als am übrigen Dünndarm.

Tunica mucosa. Die mit der Muscularis durch die Tela submucosa verbundene Schleimhaut ist von hellrötlicher, im Ileum von grauweisslicher Farbe, während der Verdauung rosenrot, im Duodenum öfters durch Imbibition mit Gallenfarbstoff gelb gefärbt. Sie ist dünn, von weichem schlaffem lockerem Gewebe, sehr ausdehnsam und im frischen Zustande mit der Muskelhaut mässig fest verbunden. Sie besitzt eine eigene mikroskopische *Lamina muscularis mucosae,* und es sind an ihr Falten, Plicae circulares, Zotten, Villi intestinales, Drüsen, Gl. duodenales und intestinales, sowie Lymphapparate, Noduli lymphatici solitarii und aggregati zu bemerken.

Plicae circulares (Kerkringi), sind halbmondförmige, aus zwei Blättern der 565. Schleimhaut und zwischenliegender Submucosa gebildete Falten (Fig. 565, 568); sie stehen in transversaler Richtung, sind in der Mitte höher, an den Enden niedriger und nicht so lang, dass eine einzelne dieser Falten um den ganzen inneren Umkreis des Darmes sich erstreckte. In der Pars superior duodeni und im unteren Ende des Ileum fehlen sie; in der Pars inferior duodeni und im Jejunum sind sie länger und höher und stehen dichter an einander, so dass sie mit ihren

freien Rändern einander berühren; beim Übergange des Jejunum zum Ileum werden sie allmählich niedriger und kürzer. Benachbarte Falten stehen oft durch kürzere, niedrige, schräg gerichtete Fältchen mit einander in Verbindung. Durch diese Faltung wird die Oberfläche der Schleimhaut etwa noch einmal so gross, als sie ohne diese Bildung sein würde. Bei starker Ausdehnung des Darmes werden die Falten etwas niedriger und rücken weiter aus einander; die Falten des Jejunum sind durch Streichen nicht ausgleichbar.

Villi intestinales, Darmzotten (Fig. 569, 570). Die freie Fläche der Schleimhaut des Dünndarmes ist von einer sehr grossen Anzahl zarter Zotten besetzt. Jede Zotte hat die Gestalt eines länglichen, schmalen, dünnen Blattes, welches mit einer etwas breiteren Basis über die freie Schleimhautfläche sich erhebt, mit sehr veränderlicher Richtung in die Höhle des Darmes hineinragt und mit einer abgerundeten Spitze endigt; die Basis der Zotte geht aus niedrigen Zottenfalten hervor, welche netzförmig zusammenfliessen. In der Pars superior duodeni fehlen diese längeren Zotten und werden von niedrigeren unregelmässigen Zottenfalten ersetzt, welche denjenigen des Magens ähnlich, aber etwas grösser sind, und hin und wieder in abgerundete oder zugespitzte Blättchen auslaufen. Von der Plica longitudinalis duodeni an abwärts finden sich die Zotten ununterbrochen bis zu den freien Rändern der die Valvula coli bildenden Falten, deren einander zugewandte Flächen noch von ihnen bedeckt sind, wogegen die dem Caecum und Colon zugewendeten Flächen dieser Falten die Beschaffenheit der Schleimhaut des Dickdarmes haben. In der unteren Hälfte des Duodenum und im Jejunum sitzen die meisten Zotten mit schräger Basis auf, so dass ihr einer Rand länger ist als der andere. Im Jejunum sind sie mehr blattartig gestaltet; im Ileum sind manche fast cylindrisch mit einem kolbig verdickten Ende aufhörend. Sie stehen fast überall so dicht beisammen, dass sie, nach verschiedenen Richtungen sich biegend und oft halb umgerollt, einander berühren. Ihre Anzahl ist bei verschiedenen Individuen nicht gleich, auch stehen sie überhaupt mehr oder weniger gedrängt beisammen, je nachdem die Schleimhaut ausgedehnt oder zusammengezogen ist; im Durchschnitt findet man im Duodenum und Jejunum 10—18, im Ileum 8—14 Zotten auf einem Quadratmillimeter der Schleimhaut; da hienach die ersteren wenigstens mehr als zwei Millionen, letzteres beinahe zwei Millionen Zotten enthält, tragen sie zur Vergrösserung der inneren Darmfläche ein sehr Bedeutendes, im Verhältnis etwa von 5 : 1 bei. Obgleich zart und weich, vertragen dennoch die Zotten eine ziemlich starke Ausdehnung; sie schwellen durch Blutandrang und nehmen bei der Resorption leicht Flüssigkeiten in ihr Gewebe auf, wodurch ihr Volumen, insbesondere ihre Dicke zunimmt. Von den Zotten aus, nahe deren Spitze sie mit einer abgerundeten Kuppe anfangen, werden die resorbierenden Lymphgefässe oder Chylusgefässe des Dünndarmes gespeist; die grösseren, teilweise mit freiem Auge sichtbaren, durchbohren die Muscularis und treten, nachdem sie meistens erst in der subserösen Bindegewebsschicht eine Strecke in teilweise longitudinaler Richtung durchlaufen haben, an der hinteren

Wand des Darmes zwischen die Platten des Gekröses und in die Mesenterialdrüsen ein. — Der Dünndarm besitzt mehrere Arten von Drüsen:

Glandulae intestinales (Lieberkuehni), Darmdrüsen, sind ausserordentlich zahlreich in der Schleimhaut des ganzen Dünndarmes (auch des Dickdarmes und Rectum) verbreitet; es sind kleine schlauchförmige Drüsen, deren Mündungen in Gruppen von drei bis sieben in den Maschen der Zottenfalten oder Vertiefungen zwischen den Basen der Zotten sich zeigen und diesen Stellen ein siebförmig durchlöchertes Ansehen geben. — Über die Duodenaldrüsen s. unten.

567. 570. *Noduli lymphatici solitarii,* Solitärknötchen (Fig. 567, 568, 569, 570), sind Lymphknötchen, welche überall, im Jejunum in grösster Anzahl, zerstreut stehen; von der Tunica mucosa aus ragen sie einerseits, unter Durchbohrung der Muscularis mucosae in die Tela submucosa hinein, andererseits wölben sie sich frei gegen das Lumen des Darmes vor, indem sie die Glandulae intestinales und die Darmzotten bei Seite drängen.

566. *Noduli lymphatici aggregati* (Peyeri), Knötchenhaufen (Fig. 566), sind länglich runde oder rundlich viereckige Haufen von Lymphknötchen, deren Länge sehr variiert, während ihre Längsaxe derjenigen des Dünndarmes parallel läuft: sie finden sich im Ileum, namentlich in dessen unterem Teile; seltener und weniger gross auch im unteren Teile des Jejunum; immer aber nur an dem, dem Anheftungsrande des Mesenterium oder dem Mesenterialrand der Darmwand gegenüber gelegenen Teile. Sie sind um so sparsamer vorhanden und kleiner, je mehr Solitärknötchen in derselben Darmstrecke sich vorfinden. Durch diese Anhäufungen von Drüsen und stärkere Entwickelung der Submucosa erscheint die ganze Wand des freien Randes des Dünndarmes an der Stelle eines solchen Haufens dicker als in der Nachbarschaft. Die einzelnen, rundlichen Knötchen stehen nahe beisammen und sind den Solitärknötchen ganz ähnlich; ihre in die Höhle des Darmes etwas hervorragende Kuppe ist glatt, nicht mit Zotten besetzt, welche dagegen den Umfang dieser Wand kranzförmig umgeben.

Die freie Fläche der Schleimhaut nebst ihren Zotten ist von Cylinderepithel bekleidet: übrigens wird sie von einer Lage des zahlreiche abgestossene Epithelien enthaltenden Darmschleimes überzogen.

Schon durch den Speichel und den Magensaft (S. 229) wird die eingeführte Nahrung, namentlich deren eiweissartige Substanzen, mit Unterstützung der Wärme, aufgelöst und umgewandelt, wobei der Chymus entsteht.

Während der Verdauung, und vielleicht auch aus den Gl. intestinales, findet eine reichliche Secretion des Darmsaftes, *Succus entericus,* statt: einer dünnen, farblosen oder schwach gelblichen, dem Magensaft ähnlichen, aber stark alkalischen Flüssigkeit, welche auf den aus dem Magen in den Dünndarm gelangten *Chymus,* Speisebrei, eine auflösende Einwirkung ausübt. Während die flüssigen Bestandteile von den Blutgefässcapillaren resorbiert und in die Venen geführt werden, passieren die zum Teil nur als äusserst kleine Partikel in der Flüssigkeit aufgeschwemmten Teile des Chymus bei der Berührung desselben mit den Darmwänden das Gewebe der Schleimhaut, insbesondere aber die Zotten selbst. Sie gelangen durch Resorption in die Anfänge der Chylusgefässe, in Gestalt einer mehr oder weniger opaken, weisslichen oder milchweissen Flüssigkeit, *Chylus,* Milchsaft, genannt. Dieser enthält sehr zahlreiche rundliche Fetttröpfchen und Lymphkörperchen.

Das *Duodenum,* der Zwölffingerdarm (Fig. 563, 584, 585, 593, 595), zerfällt in seinem bogenförmigen Verlaufe, durch welchen es nach der rechten Seite convex, nach der linken concav erscheint und den Pancreaskopf umkreist, in drei Abteilungen, Pars superior, Pars descendens und Pars inferior, die letztere wiederum in eine Pars horizontalis und eine Pars ascendens. Die *Pars superior* ist die kürzeste Strecke, geht von der Valvula pylori an beinahe horizontal und nach hinten, vor der Pars lumbalis dextra des Zwerchfelles, hinter dem Lobus quadratus der Leber und hinter der Gallenblase. — Hier biegt sie sich mittels der *Flexura duodeni superior* in die *Pars descendens* um, welche hinter dem rechten Lappen der Leber und vor dem medialen Rande der rechten Niere bis beinahe zur Höhe des vierten Lendenwirbels nach unten und etwas medianwärts herabsteigt. Daselbst bildet sie die *Flexura duodeni inferior* und geht als *Pars horizontalis* (inferior), dem Anfangsteil der *Pars inferior* (Fig. 585), weiter und in die *Pars ascendens* über. Sie gelangt, etwas schräg aufsteigend nach der linken Seite hinter und unter dem Colon transversum, vor der Aorta abdominalis bis vor die linke Seite des zweiten Lendenwirbelkörpers: alsdann setzt sich das Duodenum mittels der Flexura duodenojejunalis in das Jejunum fort. 563. 585.

M. suspensorius duodeni, Aufhängemuskel des Duodenum (Fig. 633), entsteht mit zerstreuten Bündeln glatter Muskelfasern in der Umgebung des Anfanges der Aa. coeliaca und mesenterica superior und setzt sich in die Längsmuskellage des linken Endes der oberen Wand der Pars ascendens des Duodenum fort. 633.

Plica longitudinalis duodeni (Fig. 564) ist eine wenig hervorragende Falte an der Grenze der hinteren und medialen Wand der Pars descendens duodeni, welche durch den Lauf des Ductus choledochus zwischen der Muscularis und Schleimhaut hervorgedrängt wird; an ihrem unteren, stärker erhabenen Ende (Fig. 564), *Papilla duodeni* (Santorini), enthält sie die über einander liegenden und durch ein Querfältchen getrennten Mündungen des Ductus choledochus und des Ductus pancreaticus. 564.

Glandulae duodenales (Brunneri) finden sich in grosser Menge nur im Duodenum, besonders in der Pars superior; seltener und alsdann nur in geringer Anzahl im Anfange des Jejunum. Es sind plattrundliche zusammengesetzte kurz-tubulöse Drüsen; sie liegen mit dem grösseren Teile ihres Umfanges in der Submucosa.

Intestinum tenue mesenteriale (Fig. 512, 589) ist derjenige Teil des Dünndarmes, der ein Mesenterium besitzt, was bei dem Duodenum nicht der Fall ist. Das Intestinum tenue mesenteriale besteht aus zwei ohne deutliche Grenze in einander übergehenden Abteilungen, dem Jejunum und Ileum; auf letzteres entfallen etwa drei Fünftel der ganzen Länge des Dünndarmes. 512. 589.

Intestinum jejunum, der Leerdarm, geht vom Duodenum vermöge einer Umbiegung, der *Flexura duodenojejunalis* (Fig. 592, 593) aus, die vor dem zweiten Lendenwirbel liegt, und füllt mit querverlaufenden Windungen den linken oberen Teil der Bauchhöhle, insbesondere die Regiones hypogastrica sinistra und 592.

abdominales laterales bis aufwärts zur Regio umbilicalis. Das Jejunum geht dann ohne deutlich bezeichnete Grenze in die folgende Strecke des Dünndarmes über.

Intestinum ileum, Krummdarm, liegt mit seinen Windungen im unteren Teil der Regiones hypogastrica und abdominales laterales und im kleinen Becken, in der Vertiefung zwischen Harnblase und Rectum (Excavatio rectovesicalis), oder im weiblichen Geschlecht in der Vertiefung zwischen Uterus und Rectum (Excavatio rectouterina). Das Ende des Ileum erstreckt sich aus der Beckenhöhle in die rechte Regio inguinalis, vor dem rechten M. psoas major schräg aufsteigend, und mündet an der medialen hinteren Wand des Anfanges des Colon ascendens in diesen Teil des Dickdarmes ein.

Das Jejunum unterscheidet sich vom Ileum durch seine grösseren Durchmesser, dickere Wandung, ferner durch seine dicht gedrängten Plicae circulares und das Fehlen der im Ileum häufigen aggregierten Noduli lymphatici.

Intestinum crassum.

590. 591. Der Dickdarm, Intestinum crassum (Fig. 589, 590, 591), fängt im unteren Teile der rechten Regio abdominalis lateralis mit einem blinden Ende an, umgiebt bogenförmig die Windungen des Jejunum und Ileum, indem er aufwärts, dann in transversaler Richtung und alsdann abwärts läuft, und endigt, indem er am Promontorium in das Rectum übergeht. Er zerfällt in drei Abteilungen, Intestinum caecum, Processus vermiformis und Intestinum colon.

571. 572. *Intestinum caecum,* der Blinddarm (Fig. 571, 572), liegt unmittelbar vor der Fascia iliaca, welche die vordere Fläche des rechten M. iliacus überzieht, und hat die Gestalt eines kurzen, weiten, rundlichen Sackes, welcher an seinem unteren, ungefähr in der Höhe der Mitte des Lig. inguinale gelegenen Ende geschlossen ist; mit seinem oberen Ende aber, in der Höhe der an seiner

573. 574. medialen Wand inwendig hervorragenden *Valvula coli,* Blinddarmklappe (Fig. 573, 574), in das Colon übergeht. Sie besteht aus zwei grossen Falten der Schleimhaut, einer oberen, *Labium superius,* und einer unteren, *Labium inferius,* welche in die Höhle des Dickdarmes hineinragen und, indem sie mit ihren einander zugewendeten Flächen sich an einander legen (Fig. 574), das Zurücktreten des Darminhaltes aus dem Dickdarm in den Dünndarm verhindern. Von den Enden dieser Labia, die Commissuren ähneln, gehen halbmondförmige Querfalten, *Frenula valvulae coli,* wie die Plicae semilunares coli aus und bilden die Grenze zwischen Caecum und Colon.

571. 572. *Processus vermiformis,* der Wurmfortsatz (Fig. 571, 572, 573, 574), geht nahe oberhalb des unteren Endes des Caecum von dessen medialer hinterer Wand als ein hohler, enger, röhrenförmiger Fortsatz aus, welcher anfangs nach oben und medianwärts sich krümmt und sich dann umbiegt, häufig aber

573. über den Eingang des kleinen Beckens (Fig. 573) in letzteres hinabhängt; er ist an seinem freien Ende abgerundet und geschlossen. Der mit dem Caecum zusammenhängende Anfang des Wurmfortsatzes wird dessen Wurzel genannt.

In die Schleimhaut des Processus vermiformis sind aggregierte Lymphknötchen, *Noduli aggregati processus vermiformis*, eingebettet.

Valvula processus vermiformis (Fig. 573). An der Mündung des Processus vermiformis ist sehr häufig eine sichelförmige, nach rechts und unten gerichtete Klappe, die Wurmfortsatzklappe, vorhanden.

Colon, Grimmdarm (Fig. 589, 590, 591), die längste Abteilung des Dickdarmes, geht mit seiner ersten aufsteigenden Strecke, *Colon ascendens* genannt, in der Regio abdominalis lateralis dextra, aber an der hinteren Bauchwand, vor dem M. quadratus lumborum und der rechten Niere, bis in die Regio hypochondriaca dextra, bis unterhalb der concaven Fläche des rechten Lappens der Leber aufwärts, und hier, mit einer nach links gerichteten Krümmung, *Flexura coli dextra,* in das Colon transversum über. — Das *Colon transversum,* Quergrimmdarm, läuft nach vorn gebogen aus der rechten Regio hypochondriaca in die linke, durch den oberen Teil der Regio umbilicalis, unter der concaven Fläche der Leber, unter der Curvatura major des Magens, vor dem Duodenum und Pancreas, unmittelbar hinter der vorderen Bauchwand; vor dem unteren Ende der Milz krümmt es sich unter einem spitzen Winkel nach unten, mittels der *Flexura coli sinistra,* mit welcher Krümmung der absteigende Grimmdarm, *Colon descendens,* beginnt. Dieser geht in der linken Regio abdominalis lateralis an der hinteren Bauchwand, vor dem lateralen Rande der linken Niere und dem M. quadratus lumborum herab; krümmt sich vor der Fascia iliaca nach rechts, quer vor dem linken M. psoas major hinlaufend, und sodann zwischen diesem Muskel und dem Körper des fünften Lendenwirbels nach unten, um in das Rectum überzugehen. Diese letzte doppelte Krümmung des Colon ist das *Colon sigmoideum* (Fig. 591, 597).

589. 590. 591. 597.

Das Caecum und Colon haben nicht, wie der Dünndarm, eine gleichförmig abgerundete Oberfläche, sondern erscheinen uneben, mit Ausbuchtungen versehen; man sieht an ihnen drei glatte, nach der Länge des Darmes verlaufende, fingerbreite Streifen, *Taeniae coli* (Fig. 571, 572, 590, 591), und zwischen diesen Streifen drei Reihen blasenähnlich hervorgetriebener und durch querlaufende Einschnürungen der ganzen Darmwand getrennter Erweiterungen, *Haustra coli.* Von jenen Streifen verläuft der eine, *Taenia mesocolica,* an der hinteren Wand, die beiden anderen an der lateralen Wand, *Taenia omentalis,* und an der medialen Wand, *Taenia libera;* am Colon transversum hingegen an der oberen und unteren Wand des letzteren. Sie endigen an der Basis des Processus vermiformis. — Die Taenia mesocolica entspricht dem angehefteten Teile des Colon; sie verläuft längs des Colon transversum an dessen hinterer Wand, wo sich das Mesocolon transversum anheftet. Die Taenia omentalis erstreckt sich längs des vorderen Randes der oberen Wand des Colon transversum, mit welchem das grosse Netz zusammenhängt. Die Taenia libera verläuft am freien Rande des Colon, am Colon transversum an dessen unterer Wand.

572.

Tunica serosa. Die seröse Bekleidung des Dickdarmes ist im allgemeinen weniger vollständig, als die des Jejunum und Ileum, und die Blätter

der Duplicatur des Peritonaeum, welches ihn als Gekröse befestigt und als seröse Haut über seine Wände sich ausbreitet, stehen weit aus einander. An mehreren Stellen geht der seröse Überzug des Colon über letzteres hinaus und hängt in Gestalt frei endigender Duplicaturen von den Darmwänden herab, diese haben am Colon ascendens und descendens die Gestalt von breiten Lappen, zwischen deren Blättern oft beträchtliche Mengen von Fettgewebe angehäuft sind; sie sitzen meistens in einer Reihe längs der Taeniae omentalis und libera und werden *Appendices epiploicae*, netzförmige Anhänge (Fig. 596, 597), genannt.

596. 597.

Tunica muscularis. Die Muskelschicht des Dickdarmes ist überhaupt stärker als die des Jejunum und Ileum, ihre Fasern aber sind auf andere Weise angeordnet. Die Längsfasern bilden nämlich am Caecum und am Colon drei getrennte, platte, fast 1 cm breite Bündel, Taeniae coli, welche am unteren Ende des Caecum, an der Basis des Processus vermiformis, beginnen und wie beschrieben (S. 235) bis zum Rectum verlaufen. Nach Entfernung der Taenien nimmt das Colon eine cylindrische Form an; indem es zugleich an Länge zunimmt, schwinden die Haustra.

Tunica mucosa. Die Schleimhaut des Dickdarmes nebst der Tela submucosa ist von weisslicher Farbe, etwas dicker und von mehr fester und zäher Beschaffenheit als die des Dünndarmes; sie besitzt eine *Lamina muscularis mucosae* und bildet im Caecum und Colon halbmondförmige Querfalten, *Plicae semilunares coli* (Fig. 574), welche zwischen den Buchten sich befinden und daher mit ihrer Basis meistens nur an einem Dritteil des Umfanges des Darmes festsitzen, hin und wieder aber auch über eine Taenia coli hinaus sich erstrecken und mit benachbarten Falten zusammenfliessen; sie ragen in die Höhle des Darmes hinein und berühren einander nicht mit ihren freien Rändern; in ihrer Basis nehmen sie Muskelfasern der ringförmigen Schicht zwischen die Duplicatur der Schleimhaut auf. Zu diesen Falten gehören die erwähnten Frenula valvulae coli. Die Schleimhaut des Dickdarmes erscheint insbesondere dem blossen Auge glatt, besitzt aber im Caecum eine grosse Menge zarter, unregelmässig gestellter, mikroskopischer, niedriger Schleimhautwülste, ähnlich denen des Magens, in deren vertieften Maschen sehr zahlreiche Mündungen von Drüsen, *Gl. intestinales* (Lieberkuehni), welche den Dickdarmsaft absondern, sich zeigen, so dass ein parallel der inneren Schleimhautfläche abgeschnittenes Stück der letzteren ein siebförmiges Ansehen darbietet. Ausserdem finden sich viele einzeln stehende, kuglige *Noduli lymphatici solitarii,* deren Kuppen sich in Gestalt kleiner Hügel hervordrängen. Die innere Fläche des Dickdarmes wird überall von Cylinderepithel und Schleim überzogen.

574.

Intestinum rectum.

Das Rectum oder der Mastdarm beginnt an der vorderen und linken Seite des Promontorium, steigt anfänglich ein wenig nach rechts vor der Mitte des Kreuzbeines, dann nach links convex gebogen bis etwa zur Mitte des zweiten

Steissbeinwirbels, endlich in der Medianlinie herab, genau der Biegung der Vorderfläche des Kreuz- und Steissbeines folgend (Fig. 575, 576); hinter den im kleinen Becken liegenden Windungen des Ileum, hinter der Harnblase im männlichen und der Vagina im weiblichen Geschlecht; und endigt vor der Spitze des Os coccygis, unterhalb des Fundus der Harnblase beim Manne, unterhalb der hinteren Wand der Vagina beim Weibe, indem es durch den After, *Anus,* hinter dem Perineum, sich öffnet. Das Rectum beschreibt mithin ausser den transversalen in seinem Verlaufe zwei sagittale Krümmungen. Die erste, *Flexura sacralis*, ist nach vorn concav, die zweite, *Flexura perinealis*, convex um die Spitze des Steissbeines herum gebogen. Die Gestalt des Rectum ist in der Regel cylindrisch, nur oberhalb seines unteren Endes oft etwas erweitert, zur *Ampulla recti* (Fig. 575). Im leeren Zustand ist seine Schleimhaut in Falten gelegt, sein Querschnitt bildet eine transversale Ellipse, am unteren Ende eine zackige Figur.

575. 576.

Tunica serosa. Das Rectum ist an seiner vorderen Wand nur bis zur Hälfte seiner Länge, an den Seitenwänden nur in einer kürzeren Strecke von seröser Haut überzogen, die eine Ausbreitung des schmalen und kurzen Mesorectum ist, welches vom Promontorium bis zur Höhe des zweiten Kreuzbeinwirbels herabsteigt und nach oben mit den unteren Enden des Mesenterium und des Mesocolon descendens zusammenhängt. Die hintere Wand der oberen Hälfte des Rectum, so wie die ganze untere, nicht in dem Peritonaealsack eingeschlossene Hälfte desselben, letztere vom untersten Kreuzbeinwirbel an, sind nicht von seröser Haut bekleidet; dagegen wird das untere Ende desselben von der Fascia pelvis und den Mm. levatores ani umfasst, und zwischen seiner hinteren Wand und dem Os sacrum befindet sich ein festes bindegewebiges Fascienblatt.

Tunica muscularis. Am Rectum ist die Muskelschicht von sehr beträchtlicher Stärke: und ihre Längsfasern, welche die ganz vollständige oberflächliche Schicht zusammensetzen, umgeben den ganzen Umfang des Darmes. Die Taeniae coli breiten sich nämlich beim Übergange auf das Rectum zu einer Gesamt-Längsmuskellage aus. Die Krümmungen des Rectum werden von leistenartig hervortretenden Längsmuskelbündeln überbrückt, nach deren Entfernung sie sich ausgleichen lassen. Die vorderen medialen Bündel stellen beim Manne häufig eine nach unten hin mehr isolierte Muskelplatte dar; sie strahlen nicht nur neben der Spitze der Prostata und unterhalb des M. levator ani, den sie durchsetzen, in das tiefe Blatt der Fascia perinei aus, sondern verbinden sich auch mit den medialen Enden der Mm. transversi perinei profundi. Beim Weibe gehen einige vordere Bündel der Längsmuskelfaserschicht teils in die Basis der Ligamenta rectouterina als Mm. rectouterini (s. Uterus), teils, meistens sehnig, näher der Medianebene an die hintere Wand der Vagina; letztere sind den neben der Prostata endigenden Bündeln beim Manne homolog.

M. sphincter ani internus, innerer Schliessmuskel des Afters (Fig. 578). Die Ringfasern des Rectum bilden am unteren Ende des letzteren, nahe oberhalb

der Afteröffnung, einen engeren, dickeren Ring, welcher, nebst dem M. sphincter ani externus, für gewöhnlich diese Öffnung leicht geschlossen hält und festen Massen den Durchgang verwehrt, durch stärkere Contraction aber den Anus vollkommen verschliessen kann. Dieser sowohl, als das untere Ende der Längsmuskelschicht, ist mit dem M. sphincter ani externus und den Mm. levatores ani fest verwachsen.

671. *M. rectococcygeus* (Fig. 671). Ein paariger, schmaler und aus glatten Muskelfasern bestehender Muskel, der dicht neben der Medianebene von der Vorderfläche des zweiten und dritten Steissbeinwirbels entspringt, auch mit dem Lig. sacrospinosum, sowie der Fascia pelvis zusammenhängt und vorwärts verlaufend in die hintere Fläche der Längsmuskelfaserschicht des Rectum nach abwärts, mit einigen Fasern auch nach aufwärts ausstrahlend sich inseriert.

Tunica mucosa. Schleimhaut des Rectum. Sie besitzt *Plicae transversales recti.* Eine solche fast constante und durch Ausdehnung des ersteren nicht verstreichbare Querfalte liegt an der vorderen rechten Wand, fast eine Handbreit oberhalb der Aftermündung (Fig. 576). Zwei bis drei unbeständige, zugleich verstreichbare, accessorische Falten liegen, die eine an der vorderen Wand unterhalb, eine zweite oberhalb der genannten und eine dritte an der hinteren Wand am oberen Ende des Rectum. Die Schleimhaut besitzt eine Tela submucosa, eine *Lamina muscularis mucosae* und *Gl. intestinales* wie der Dickdarm, ausserdem *Noduli lymphatici* und Cylinderepithel.

576. *Pars analis recti* (Fig. 576). Dieser unterste von geschichtetem Plattenepithel bedeckte Abschnitt des Rectum ist durch die *Columnae rectales* (Morgagnii) charakterisiert; sie erstrecken sich, acht bis zehn an Zahl, vom Anus 2—3 cm weit aufwärts. Es sind Längsfalten der Schleimhaut, die durch Ausdehnung der Mm. sphincteres ani verschwinden, die grösseren, sechs bis zehn an Zahl, enthalten an ihrer Basis glatte, längslaufende Muskelfaserbündel, welche der verdickten Lamina muscularis der Schleimhaut angehören. Zwischen je zwei Columnae rectales befinden sich entsprechende Vertiefungen, *Sinus rectales* (Fig. 576).

578. *Annulus haemorrhoidalis* (Fig. 576, 578). Durch den M. sphincter ani externus wird ein Ringwulst hervorgetrieben, der die Afteröffnung umschliesst. Sein oberer Rand bildet den Abschluss der Sinus rectales nach unten, im ersteren inserieren sich die Columnae rectales; in seiner Dicke befinden sich grosse Venennetze des Plexus haemorrhoidalis.

Pancreas.

Die Bauchspeicheldrüse, Pancreas (Fig. 563, 584, 585), ist eine grosse ausführende Drüse von länglich prismatischer Gestalt, an welcher ein breiteres dickeres Ende oder Kopf, *Caput pancreatis*, ein Mittelstück, *Corpus pancreatis*, und ein schmaleres abgerundetes Ende, *Cauda pancreatis*, unterschieden werden. Meistens biegt sich der untere Teil des Kopfes, *Processus uncinatus* (Pancreas Winslowi)

585. hakenförmig (Fig. 585) nach hinten und links um die V. mesenterica superior herum; dadurch entsteht eine offene Rinne oder ein Einschnitt, *Incisura pancreatis*.

Das Corpus pancreatis hat eine vordere, zur Aufnahme des Magens sattelförmig gekrümmte *Facies anterior*, eine hintere beinah ebene *Facies posterior* und eine schmale untere *Facies inferior*. Diese drei Flächen werden von einander durch drei Ränder abgegrenzt: oben liegt der *Margo superior*, unten vorn der *Margo anterior*, unten hinten der *Margo posterior*.

Das Pancreas liegt in querer Richtung in der Regio epigastrica, mit seinen Enden in die Regiones hypochondriacae hineinragend; an der hinteren Wand der Bauchhöhle, vor der Wirbelsäule und der Pars lumbalis diaphragmatis, der Aorta und V. cava inferior; hinter dem Magen und dem Omentum minus und Lig. gastrocolicum. Das Caput wird von den Krümmungen des Duodenum umgeben und liegt zum Teil hinter der Pars descendens und Pars superior desselben; die Cauda hinter dem Fundus des Magens und dem Ligamentum gastrolienale, den Hilus der Milz berührend. Unterhalb des oberen Randes der Hinterfläche des Mittelstückes erstreckt sich häufig eine mehr oder weniger tief ausgehöhlte Furche, in welcher die V. lienalis oder auch oberhalb der letzteren die A. lienalis verlaufen. Das Mittelstück weicht mitunter in seiner Form etwas ab: es ist mehr dreiseitig prismatisch, insofern der untere Rand sich abrunden und eine schmale, dritte, untere Fläche darstellen kann. Auch findet sich am rechtsseitigen Ende des Mittelstückes eine stärker nach vorn convexe, dem Omentum minus entsprechende Hervorwölbung, *Tuber omentale*, nach vorn, die ziemlich in der Medianebene des Rumpfes gelegen ist. Dagegen biegt sich der linksseitige Teil des Corpus pancreatis nebst der Cauda nach oben und vorn concav um die anliegende hintere untere Wandung des Magens, namentlich wenn letzterer wenig gefüllt ist.

Das Pancreas ist von gelbgrau-rötlicher Farbe, grobkörnig, weich, aber zähe und wenig brüchig; es wird nur an seinen vorderen und unteren Flächen vom Peritonaeum bekleidet, und zwar erstere von dem oberen, letztere vom unteren Blatte des Mesocolon transversum; im übrigen ist es von einer Schicht lockeren Bindegewebes umgeben und durch diese an die hintere Bauchwand geheftet, so dass nur seine Vorderfläche in den Peritonaealsack hineinschaut; sein Caput ist mit der medialen und hinteren Wand des Duodenum durch strafferes Bindegewebe fest verwachsen. Es besteht aus grösseren und kleineren, unregelmässig rundlichen, durch Bindegewebe ziemlich locker zusammengehefteten Läppchen; aus diesen nehmen die Wurzeln des Ausführungsganges ihren Anfang und laufen gegen die Mittellinie der Drüse. Die oberen Äste dieses Ganges sind häufig schwächer, als die unteren, mit Ausnahme des zweiten Astes, während der erste Ast aus dem unteren rückwärts umgebogenen Teile des Pancreaskopfes stammt. Der Stamm des dünnwandigen Ausführungsganges, *Ductus pancreaticus* (Wirsungi) läuft im Inneren der Drüse (Fig. 584) von den Läppchen vollkommen verdeckt und in der rechten Hälfte des Pancreas, der vorderen Fläche desselben etwas näher als der hinteren, in der Richtung von der Cauda zum Caput allmählich an Weite etwas zunehmend; er mündet am unteren Ende der Plica longitudinalis duodeni, unmittelbar unter der Mündung

584.

des Ductus choledochus, mit diesem zusammen oder von dessen Mündung durch ein kleines Querfältchen getrennt.

Der zweite obere Ast des Ductus pancreaticus öffnet sich als *Ductus pancreaticus accessorius* (Santorini) selbständig in das Duodenum (Fig. 584) und beide Ductus communicieren durch einen queren Verbindungsast; aus diesem Verhalten können sich mannigfache Varietäten entwickeln. Selten ist ein Nebenpancreas, *Pancreas accessorium,* in die Wandung des Magens oder Dünndarmes eingelagert. Die Gänge führen sämtlich Cylinderepithel. — Das Secret des Pancreas, *Succus pancreaticus,* Bauchspeichel, ist eine klare, wasserhelle, neutral oder alkalisch reagierende etwas klebrige Flüssigkeit von der Consistenz des Mundspeichels. In das Duodenum ergossen mischt er sich mit dem Chymus.

Hepar.

591. 580. 581.

Die Hepar, Leber (Fig. 591, 580, 581), ist eine bräunliche, sehr grosse und schwere Drüse, welche in querer, etwas schräg geneigter Richtung den oberen rechten Teil der Bauchhöhle ausfüllt und die Galle absondert. Sie hat eine länglich viereckige Gestalt mit schmaleren und abgerundeten Enden. Die obere Fläche, *Facies superior,* ist regelmässig und stark gewölbt, ebenso die hintere *Facies posterior;* beide sind in der Mitte der Leber am meisten erhaben. Die untere Fläche, *Facies inferior,* ist flach ausgehöhlt und uneben. Nach hinten und oben ist die Leber mithin stumpf abgerundet; vorn dagegen besitzt sie einen vorderen und unteren Rand, *Margo anterior*, der dünner und schärfer ist; letzterer hat einen tiefen Einschnitt, *Incisura umbilicalis.* An der unteren und hinteren Fläche finden sich drei Gruben; die tiefste dieser Gruben, *Porta hepatis*, befindet sich fast in der Mitte zwischen den beiden Enden, etwas mehr nach dem linken Ende hin und weiter von dem scharfen Rande entfernt. Sie ist nach der Längsrichtung der Leber oder der Querrichtung der Bauchhöhle etwa doppelt so lang als breit. Links und rechts wird sie von den beiden flacheren Fossae sagittales begrenzt, welche sich von dem scharfen Rande aufwärts erstrecken. Die *Fossa sagittalis dextra* besteht aus zwei durch den Processus caudatus getrennten Abteilungen; die vordere Abteilung, *Fossa vesicae felleae*, enthält die Gallenblase; die hintere, kurze, aber ziemlich tiefe Abteilung, welche in die Leber einschneidet, ist die *Fossa venae cavae.* Die *Fossa sagittalis sinistra* geht am vorderen scharfen Rande in die Incisura umbilicalis über; ihr vorderer längerer Teil, zwischen dem scharfen Leberrande und dem linken Ende der Porta hepatis ist die *Fossa venae umbilicalis* und oft von einem brückenförmigen Streifen der Lebersubstanz teilweise überdeckt; ihr hinterer etwas nach rechts gebogener Teil wird *Fossa ductus venosi* genannt. Durch diese Gruben wird die Leber in Lappen geteilt, die aber an der convexen Fläche und in der Tiefe der Lebermasse verschmolzen und nicht deutlich von einander getrennt sind; der Teil der Leber links von der Incisura umbilicalis und der Fossa sagittalis sinistra ist der linke Leberlappen, *Lobus hepatis sinister;* der übrige Teil, welcher fast drei Vierteile der ganzen Masse der Leber begreift, ist der rechte Lappen, *Lobus hepatis dexter.* An der concaven Fläche des letzteren, zwischen den Fossae sagittales, befinden

sich die kleineren Leberlappen; der flache, wenig hervorragende, viereckige *Lobus quadratus* (Fig. 581) vor der Porta hepatis, zwischen dieser, dem vorderen Rande, der Fossa venae umbilicalis und der Fossa vesicae felleae; der kleinere, höhere, rundlich eckige *Lobus caudatus* (Spigeli), liegt hinter der Porta hepatis (Fig. 581), nach rechts durch die Fossa venae cavae, nach links und hinten durch die Fossa ductus venosi begrenzt. Eine kegelförmige nach links und unten ragende Erhabenheit wird *Processus papillaris* genannt; eine vom Lobus caudatus zum Lobus dexter sich erstreckende, längliche Hervorragung ist der *Processus caudatus*. — Am rechten unteren Ende des linken Leberlappens findet sich eine dem Omentum minus sowie der Curvatura minor ventriculi entsprechende Hervorwölbung, *Tuber omentale* (hepatis) (Fig. 581).

Der rechte Lappen der Leber, der grösste Teil ihrer Masse, füllt die rechte Regio hypochondriaca beinahe vollständig aus und reicht mit dem rechten Ende bis an die rechte Regio abdominalis lateralis, zuweilen noch etwas in dieselbe hinein; der linke Lappen liegt in der Regio epigastrica und reicht mit dem linken Ende bis in die linke Regio hypochondriaca. Die obere Fläche grenzt an die Pars costalis und das Centrum tendineum des Zwerchfelles, die hintere an die Grenze zwischen Pars lumbalis und Pars costalis des letzteren: die untere concave Fläche bedeckt mit dem rechten Leberlappen das obere Ende der rechten Niere, die Flexura coli dextra und einen Teil des Colon ascendens und Colon transversum, den Pylorus, die Pars superior und Pars descendens duodeni und das Ligamentum hepatoduodenale, auch die V. cava inferior; mit dem linken Leberlappen das kleine Netz, die Cardia, die Curvatura minor und einen Teil der vorderen Wand des Magens. Der vordere Rand ragt unter den Knorpeln der siebenten bis zehnten Rippe rechterseits etwas hervor, liegt mithin beträchtlich tiefer, als linkerseits; daher ist die obere Fläche schräg nach oben und vorn, die concave nach unten und hinten gewendet. Da das rechte Ende der Leber bis an oder in die rechte Regio abdominalis lateralis reicht, das linke die Cardia bedeckt und an die Milz grenzt, so liegt die Leber auch nach ihrer Längsrichtung, der Querrichtung des Körpers, in sehr schräg geneigter Lage.

Die Substanz der lebenden Leber ist sehr weich und wenig elastisch; sie nimmt daher flache Eindrücke von den eben erwähnten benachbarten Organen an, die besondere Namen führen. Am constantesten ist die *Impressio renalis* (Fig. 581), welche von der rechten Niere herrührt und an der unteren Fläche des rechten Lappens, rechts vom Lobus caudatus gelegen ist. Andere sind die durch ihre Benennung auch der Lage nach charakterisierten *Impressiones cardiaca, oesophagea, gastrica, duodenalis, colica* und *suprarenalis*. 581.

Appendix fibrosa hepatis (Fig. 579, 580). Der linke Leberlappen ist beim Foetus relativ viel grösser, als beim Erwachsenen und hat sich bei letzterem zurückgebildet. Ein Rest davon ist eine dreieckige, seröse, dem Lig. triangulare sinistrum angehängte Falte, welche häufig Klümpchen von Lebersubstanz, aberrierende Gallengänge, Blutgefässe und faseriges Bindegewebe enthält, wovon sie ihren Namen bekommen hat. 580.

Tunica serosa. Der Überzug der Leber ist eine dem Peritonaeum viscerale angehörende seröse Haut, welche den grössten Teil der Leber sehr genau bekleidet, durch straffes subseröses Bindegewebe mit ihrer Substanz verwachsen

ist und nur einige Stellen unbekleidet lässt, nämlich die Facies posterior und den an diese grenzenden Teil der Fossa ductus venosi und der Fossa venae cavae, den Boden der Porta hepatis und der Fossa vesicae felleae, und einen sehr schmalen Streifen auf dem Boden der Fossa venae umbilicalis. An diesen Stellen ist die Lebersubstanz von einer stärkeren Bindegewebslage bedeckt. Durch die von dem Peritonaeum parietale ausgehenden Duplicaturen, welche über die Leber als ihr seröser Überzug sich ausbreiten, wird dieselbe in ihrer Lage befestigt; diese sind das Lig. coronarium hepatis und das Lig. falciforme hepatis. In dem unteren freien Rande der letzteren Duplicatur, von den Blättern derselben eingeschlossen, liegt ein starker rundlicher, aus Bindegewebe gebildeter Strang, das runde Leberband, *Lig. teres hepatis*, es enthält die Vena umbilicalis nämlich den mehr oder weniger obliterierten Rest, der während des Foetusalters offenen Nabelvene. Das Lig. teres beginnt am Nabelringe, mit welchem es fest verwachsen ist, gelangt in die Incisura umbilicalis und Fossa venae umbilicalis und verschmilzt mit dem Bindegewebe am Boden des linken Endes der Porta hepatis (während die Vena umbilicalis sich an die Wandung des Ramus sinister der V. portarum inseriert). In der Fossa ductus venosi verläuft ein dünnerer bindegewebiger Strang, *Lig. venosum* (Arantii); dasselbe enthält den Ductus venosus (Arantii), den vorzugsweise aus elastischem Gewebe bestehenden Rest des genannten nach der Geburt obliterierten Ductus venosus und bildet eine Art von Scheide um den letztgenannten, welcher an die V. hepatica sinistra sich anheftet.

Lobuli hepatis, Leberläppchen. Die von der Tunica serosa bekleidete eigentliche Substanz oder das Parenchym der Leber ist sehr weich, unelastisch, im überlebenden Zustande den Fingerdruck bewahrend, durch Druck oder Dehnung leicht zerreissbar und auf der Bruchfläche höckerig. Nach dem Tode wird die Substanz der Leber härter, aber nicht zähe, sondern bleibt ebenso brüchig; die Farbe ist eigentümlich rotbraun. Es sind in diesem Gewebe namentlich die Anordnung und Verbreitung der Blutgefässe und die Läppchen der Leber, nebst den Gallengängen, welche in diesen ihren Anfang nehmen, zu betrachten. Durch deren eigentümliche Anordnung werden nämlich die Leberläppchen gebildet, welche das ganze Parenchym der Leber zusammensetzen. Sie sind länglich-polyëdrisch, auf ihrem Querschnitt meist polygonal.

Was die Blutgefässe der Leber betrifft, so dringen, abweichend von anderen Drüsen, zwei Gefässstämme verschiedener Art in die Leber, nämlich die Leberarterie, A. hepatica, und die beträchtlich stärkere Pfortader, V. portarum; erstere führt ihr hellrotes Blut aus der Aorta zu, letztere dunkelrotes Blut aus den Venen der übrigen Verdauungsorgane. Beide Gefässe treten, nach ihrem Verlaufe im Lig. hepatoduodenale, in die Porta hepatis ein, spalten sich hier in einen rechten und linken Hauptast und werden von einer dichten Bindegewebsschicht, der *Capsula fibrosa* (Glissoni), umgeben; sodann durchdringen sie, einander begleitend, unter fortgesetzter gabelförmiger Spaltung, die ganze Substanz der Leber und werden auch innerhalb derselben von einer

weisslichen, ziemlich festen Adventicia, einer Fortsetzung der Capsula fibrosa, umgeben. Indem die letztere sowohl die Blutgefässe, als die stärkeren Gallengänge (s. unten) umscheidet, bleibt zwischen ihr und jenen ein spaltförmiger, von Bindegewebsbündeln durchzogener Zwischenraum, der als Lymphspalte gedeutet wird. Namentlich bei der V. portarum erfolgt die Spaltung grösserer Äste in kleinere sehr rasch und regelmässig dichotomisch; ausser dieser Art von Teilung gehen aber überall von ihren grösseren Ästen sehr zahlreiche kleine Zweige unter rechten Winkeln ab. Die Äste der Leberarterie, *Rami arteriosi interlobulares*, versorgen das Parenchym der Leber, geben Äste an deren Tunica serosa, welche teils aus den Enden der ersteren hervorgehen, teils schon in den Fossae hepatis entspringen. Sie bilden unter einander weitmaschige Anastomosen sowohl in der Capsula fibrosa, als in der Adventicia der grösseren Pfortaderäste und dicht innerhalb des serösen Überzuges der Leber. Die feineren Pfortaderzweige werden häufig von je zwei kleineren Arterien begleitet. Die kleineren Zweige der Pfortader treten in die Zwischenräume der Leberläppchen als *Venae interlobulares*, welche zahlreicher und weiter sind, als die von der Leberarterie stammenden Äste. Jene gehen in Capillargefässnetze über, die in das Innere der Leberläppchen eintreten, und aus diesen entstehen die Lebervenen. — Die Lebervenen, *Venae hepaticae*, nur von einer teilweise musculösen Adventicia und nicht von der Capsula fibrosa bekleidet, durchziehen gleichfalls die Substanz der Leber in allen Richtungen, verschränken sich mit den Pfortaderzweigen, und entspringen innerhalb eines jeden Läppchens. Im Inneren des Läppchens setzen die Capillargefässe, welche aus den erwähnten Venae interlobulares herstammen, eine kleine *V. centralis* (lobulorum) zusammen, die in den nächst benachbarten Zweig einer grösseren V. hepatica sich ergiesst. Die Richtung der grösseren Vv. hepaticae geht gegen den stumpfen Rand hin, sie treten endlich, zu mehreren Stämmen vereinigt, in der Fossa venae cavae hervor, und senken sich sogleich in die untere Hohlvene. Auf den erwähnten Venenzweigen sitzen die Läppchen der Leber mit ihrer Basis auf; die grösseren Venen berühren sie mit ihren Kanten oder Enden und nur ausnahmsweise mit ihrer Grundfläche, weil das Blut aus den Läppchen den letzteren Venen gewöhnlich nicht unmittelbar zugeführt wird.

Die Läppchen der Leber werden nun dadurch gebildet, dass die an ihrer Peripherie verlaufenden, von den Fortsetzungen der Capsula fibrosa begleiteten Zweige der Pfortader und Leberarterie das Leberparenchym in die als Lobuli bezeichneten Abteilungen zerlegen. Die Peripherie der Läppchen ist häufig heller als ihr Centrum; erstere mehr gelbbräunlich, letztere mehr rot, was von stärkerer Füllung der V. centralis abhängt.

Ductus biliferi, Gallengänge. Von den Läppchen gehen die Gallengänge aus; sie nehmen im Inneren der Lobuli netzförmig ihren Anfang und treten als sehr zarte Kanäle aus deren Basis, sowie auch an der Oberfläche der Läppchen, in das interstitielle Bindegewebe der Läppchen heraus, und gehen hierselbst in weiten Schlingen netzförmige Verbindungen ein. Die kleinsten

in und zwischen den Läppchen sichtbaren *Ductus interlobulares* vereinigen sich zu grösseren, welche die Aeste der Leberarterie und Pfortader begleiten, mit ihnen von einer bindegewebigen Fortsetzung der Capsula fibrosa umkleidet werden und im Inneren von der Galle, welche sie führen, meistens gelb gefärbt sind. Durch den Zusammenfluss aller Ductus biliferi schliesslich entstehen zwei grössere Gänge; der rechte weitere und der linke engere Ast des Leberganges, welche von einer inneren Schleimhaut und äusseren Adventicia gebildet, in der Porta hepatis aus der Lebersubstanz hervortreten, und in dieser Grube zu dem einfachen Stamme des Ausführungsganges der Leber, zum Lebergang, *Ductus hepaticus*, sich vereinigen. Der rechte und linke Hauptast anostomosieren in der Leberpforte mit einander, stehen auch durch ein engmaschiges daselbst gelegenes Netz feinerer Gallengänge in Verbindung; ein etwas stärkerer Zweig des linken Hauptastes verläuft in der Fossa ductus venosi. Diese feineren Gänge sind häufig mit zahlreichen blinden Anhängen und Ausbuchtungen, den *Vasa aberrantia hepatis*, versehen. Während die Schleimhaut der grösseren und feineren Äste des Ductus hepaticus mittels je zwei Reihen von Grübchen oder Lacunen, welche die Mündungen feinerer, innerhalb der Grübchen oder zwischen ihnen mündenden Gallengangästchen enthalten, durchbrochen wird, sind die analogen Grübchen im Ductus hepaticus selbst (sowie im Ductus cysticus und choledochus) unregelmässig zerstreut.

Der Ductus hepaticus, welcher, sowie seine Fortsetzungen, eine innere Schleimhaut und eine äussere, aus Bindegewebe und glatten Muskelfasern gewebte Haut besitzt, tritt hinter oder zuweilen vor dem rechten Ast der Leberarterie aus der Porta hepatis und läuft zwischen den Platten des Lig. hepatoduodenale nach links und unten, und zwar an der rechten Seite des Stammes des A. hepatica, vor der hinter beiden liegenden V. portarum. Nach einem Verlaufe von einigen Centimetern geht von ihm der Gallenblasengang, *Ductus cysticus*, unter einem spitzen Winkel ab, welcher nach der rechten Seite und etwas nach vorn sich herabbiegt und zur Gallenblase sich erweitert.

582. *Vesica fellea* (Fig. 581, 582, 593, 594). Die länglich runde Gallenblase ist mit ihrem vorderen oberen Umfange in die Fossa vesicae felleae der Leber eingesenkt; ihr geschlossenes, abgerundetes Ende, der Gallenblasengrund, *Fundus vesicae felleae,* liegt ziemlich frei am scharfen Rande der Leber, im angefüllten
592. Zustande oft über diesen etwas hinausragend (Fig. 592); dicht neben dem unteren Rande des Thorax am medialen Ende des Knorpels der neunten oder häufig der zehnten rechten Rippe. Das engere nach hinten und rechts gebogene Ende der Gallenblase, der Gallenblasenhals, *Collum vesicae felleae,* findet sich nahe unterhalb und vor der Porta hepatis und geht in den Ductus cysticus über. Sie ist, so weit sie in der Fossa vesicae felleae liegt, mit der Lebersubstanz selbst durch festeres Bindegewebe verwachsen; ihr hinterer unterer Umfang und der grösste Teil des Fundus erhebt sich über diese Grube und wird von dem Peritonaealüberzuge der concaven Fläche der Leber bekleidet. Ihr seröser Überzug, *Tunica serosa vesicae felleae,* ist von beträchtlicher Stärke:

ihre Wandung enthält manchmal Vasa aberrantia (s. oben); nach innen folgt auf sie die *Tunica muscularis vesicae felleae* und dann die Schleimhaut, *Tunica mucosa vesicae fellea,* ist meistens von der eingeschlossenen Galle gelblich oder grünlich gefärbt, enthält nur sparsame Drüsen (S. 242), bietet aber durch sehr zahlreiche, unregelmässig durchkreuzte Fältchen, *Plicae tunicae mucosae vesicae felleae* (Fig. 582, 583), und durch zwischen diesen befindliche Grübchen, ein rauhes netzähnliches Ansehen dar und bildet im Gallenblasenhalse mehrere einzelne, niedrige, in schräger und spiraler Richtung laufende Falten, deren Gesamtheit als *Valvula spiralis* (Heisteri) bezeichnet wird. Indem diese mit ihren Enden an einander grenzen und hin und wieder zusammenfliessen, stellen sie einen beinahe vollständig schraubenförmigen Gang von mehreren Windungen dar und gestatten einen nur langsamen und allmählichen Ein- und Austritt der Galle.

Ductus choledochus. Die Fortsetzung des Ductus hepaticus unterhalb der Einmündung des Ductus cysticus ist der gemeinschaftliche Gallenausführungsgang (Fig. 584); derselbe läuft nach unten und schräg nach links und hinten, anfangs im Lig. hepatoduodenale an der rechten Seite der V. portarum, gelangt alsdann an die hintere Wand der Pars descendens duodeni, von den Läppchen des Pancreaskopfes umgeben. Sodann durchbohrt er die Muskelhaut des Duodenum und läuft zwischen dieser und der Schleimhaut eine Strecke weit herab, bildet dadurch die Plica longitudinalis duodeni (S. 233) und öffnet sich am unteren Ende derselben mit einer feinen Mündung (Fig. 564). Durch diese Anordnung wird der Eintritt von Flüssigkeiten aus dem Duodenum in den Ductus choledochus verhindert.

584.

564.

Gl. mucosae biliosae, Gallengangsdrüsen. Es sind kleine, von Galle gelb gefärbte Schleimdrüsen, die in den Wänden der Gallenblase und der Gallenausführungsgänge, am zahlreichsten im Ductus hepaticus, nur zu 6—15 in der ganzen Gallenblase verteilt, sich finden.

Die Leber sondert ununterbrochen Galle, *Fel* s. Bilis, ab; diese gelangt ausser den Zeiten der Verdauung aus dem Ductus hepaticus durch den Ductus cysticus in die Gallenblase und verweilt in dieser eine längere oder kürzere Zeit. Während der Verdauung wird aber sowohl die in der Gallenblase aufbewahrte, als die zu dieser Zeit von der Leber secernierte Galle in das Duodenum ergossen. Die frisch abgesonderte Galle, wie sie in den Ductus biliferi und im Ductus hepaticus sich findet, Lebergalle, ist gelblich oder orange, reicher an Wasser und dünnflüssiger; die in der Gallenblase aufbewahrte Galle, Blasengalle, mehr concentriert, dickflüssig, von einer dunklen, grünlich braunen, grüngelben oder bräunlich gelben, öfters auch saturiert grünen Farbe, von süsslich fadem widrigen Geruch und hervorstechend bitterem Geschmack mit süsslichem Vorgeschmack, mit Schleim gemengt und enthält nur wenige mikroskopische Bestandteile. — Die grösseren Gallengänge und die Gallenblase besitzen Cylinderepithel.

Lien.

Die Milz, Lien s. Splen (Fig. 586, 587), ist eine grosse Blutgefässdrüse von beinahe halbeiförmiger Gestalt. Ihre laterale hintere Fläche, *Facies diaphragmatica,* ist stark convex; die mediale vordere, *Facies gastrica,* grösstenteils schwach concav, in der Mitte aber etwas erhaben, und hier mit einer flachen,

586. 587.

länglichen, von oben nach unten gerichteten Vertiefung, *Hilus lienis,* versehen, welche mehrere rundliche Gruben für den Ein- und Austritt der Gefässe enthält. Ein kleines besonderes Feld am hinteren unteren Teile der Facies gastrica wird als *Facies renalis* bezeichnet. Das obere Ende, *Extremitas superior,* der Milz ist wie das untere Ende, *Extremitas inferior,* abgerundet; jedoch geht der Rand der letzteren gewöhnlich unter einem vorn gelegenen Winkel in den Margo anterior über. Der hintere Rand, *Margo posterior,* ist stumpfer als der vordere *Margo anterior;* beide, namentlich der vordere sind gewöhnlich an einer oder mehreren Stellen eingekerbt. Die Oberfläche der Milz ist glatt und eben, öfters auch, wenn die Milz wenig Blut enthält, runzlig eingeschrumpft.

Sie liegt in der Regio hypochondriaca sinistra, von den unteren Rippen und dem Magengrunde verborgen, mit ihrer Längsachse in schräger Richtung, nämlich dem Laufe der neunten bis elften Rippe folgend, ohne eine vom linken Sternoclaviculargelenk zur Spitze der elften Rippe gezogene Linie nach vorn hin zu überschreiten. Ihre Facies diaphragmatica ist lateralwärts und zugleich nach hinten gerichtet, und grenzt, so wie auch das obere Ende, an das Zwerchfell; die mediale Fläche oder Facies gastrica an den hinteren Teil des Fundus ventriculi und hinter diesem an die Cauda des Pancreas, das untere Ende an die Flexura coli sinistra und nach hinten an die linke Nebenniere und Niere; der hintere Rand liegt an der Pars lumbalis des Zwerchfelles, der vordere an dem Magengrunde. Sie ist ganz im Peritonealsack eingeschlossen, und erhält durch eine Einstülpung desselben eine vollständige, nur am Hilus fehlende, seröse Bekleidung, *Tunica serosa.* Zwei Duplicaturen des Bauchfelles tragen zur Erhaltung der Milz in ihrer Lage bei, nämlich nach oben das Lig. phrenicolienale, während ihr unteres Ende auf dem Lig. phrenicocolicum ruht; ausserdem ist das breite Lig. gastrolienale zwischen dem Fundus ventriculi und dem Hilus lienis ausgespannt; letzteres und das zuerst genannte gehen in den serösen Überzug der Milz über. Durch diese Befestigungen folgt die Milz einigermaassen den Veränderungen der Lage des Zwerchfelles und des Magens.

Die Milz ist von weicher brüchiger Beschaffenheit, viel weicher als die Leber und das Pancreas; im frischen Zustande dunkel bläulichrot oder bräunlichrot, einige Zeit nach dem Tode grauviolett. Das innere, sehr weiche Gewebe der Milz wird von einer dünnen, aber starken, durchscheinenden, fibrösen Haut, Kapsel der Milz, *Tunica albuginea,* unmittelbar umgeben und zusammengehalten; diese ist mit der inneren Fläche der Tunica serosa sehr genau verwachsen, und dringt am Hilus in das Innere, indem sie röhrenförmige Scheiden um die grösseren Blutgefässe bildet. Von ihrer inneren Fläche gehen zahlreiche plattrundliche Balken aus, Trabekeln, *Trabeculae,* welche das Gewebe der Milz in allen Richtungen durchziehen, unter einander und mit den Scheiden der Gefässe sich vereinigen und dadurch ein Netzwerk bilden, in dessen Maschen die eigentliche rötliche Milzpulpe, *Pulpa lienis,* gelegen ist. Dieselbe besteht aus einem bindegewebigen Netzwerk und dem grössten Teil ihrer Masse nach aus Blut- und Lymphkörperchen, besonders aus ersteren.

Die grösseren Äste, Rami lienales der A. und V. lienales, der durch den Hilus ein- und austretenden Arterien- und Venenstämme verzweigen sich baumförmig in den einzelnen Gegenden der Milz, in welchen sie verlaufen, und bilden Büschel, *Penicilli*, kleiner Arterienzweige; die kleinsten Arterien gehen in Capillargefässe und diese nach einer verbreiteten Anschauung in die Venenwurzeln über. Die kleinen Venen vereinigen sich und senken sich endlich mit verhältnismässig sehr engen Mündungen in die grösseren Venenäste ein. Ausserdem sind zahlreiche Lymphknötchen, *Noduli lymphatici lienales* (Malpighii), in der Milz vorhanden; sie sind zuweilen kuglig, oft spindelförmig und bilden Verdickungen in der Adventicia der Arterien. Die Noduli sind sehr weich, weisslich, und sitzen an kleinen Arterienzweigen, sind aber nicht immer für das freie Auge sichtbar.

Zuweilen sind ein oder mehrere kleine rundliche oder ellipsoidische vom Peritonaeum viscerale überzogene Nebenmilzen, *Lienes accessorii,* in der Nachbarschaft der Milz oder als gestielte Anhänge an der letzteren vorhanden.

Apparatus respiratorius.

Die eigentlichen Respirationsorgane sind die Lungen, Pulmones, zwei in der Brusthöhle liegende Organe, welche hauptsächlich aus häutigen, von Luft erfüllten Kanälen und Bläschen und aus sehr zahlreichen Blutgefässen zusammengesetzt sind und deren Zugang durch eine gemeinschaftliche Luftröhre, Trachea, und den Kehlkopf, Larynx, für den Ein- und Austritt der Luft gebildet wird. Zu der Luftröhre dringt die Luft hauptsächlich durch die Nasenhöhle, Cavum nasi, aber auch durch die Mundhöhle und den Pharynx, so dass diese Organe, abgesehen von ihren anderen Functionen, auch als sogenannte obere Luftwege dem Athmungsprocess dienen. Der topographischen Nachbarschaft halber werden die Schilddrüse, Gl. thyreoidea, die Thymus und das Glomus caroticum bei den Respirationsorganen abgehandelt.

Cavum nasi.

Die Nase, Nasus, enthält das Geruchsorgan, Organon olfactus, gehört aber als Luftweg auch den Respirationsorganen an, indem durch sie hin die Luft in den Pharynx, Kehlkopf und in die Lungen dringt. Sie besteht aus der äusseren Nase und der Nasenhöhle mit ihren Nebenhöhlen (Abbildungen s. auch Sinnesorgane).

Die Nasenhöhle, Cavum nasi, mit ihren Nebenhöhlen, Sinus paranasales, wird von der äusseren Nase und von Knochen (S. 48) eingefasst. Ihren vorderen Eingang stellen die Nasenlöcher dar, ihren hinteren die Choanen, *Choanae.* Sie wird durch das mediane *Septum nasi,* die Nasenscheidewand, in eine linke und rechte Hälfte geteilt; abgesehen von dem Septum nasi osseum (S. 49), zerfällt dasselbe in ein *Septum cartilagineum* und *Septum membranaceum* (s. unten Cartilago septi nasi, S. 250). Über dem Nasenloch liegt ein in seinem unteren Teile mit behaarter Cutis ausgekleideter trichterförmiger Raum, das *Vestibulum nasi,* das sich von der mit Schleimhaut ausgekleideten, eigentlichen Nasenhöhle

durch eine Leiste, das *Limen nasi,* abgrenzt. Höher oben liegt im vorderen Teil der Nasenhöhle der schräg stehende Agger nasi (s. unten). Als *Sulcus olfactorius,* Riechspalte, wird die schmale Spalte bezeichnet, die vom Atrium meatus medii zwischen dem Agger nasi und dem Dach der Nasenhöhle gegen die Lamina cribrosa des Siebbeines und die Regio olfactoria hinführt.

Die von Schleimhaut überkleideten Nasenmuscheln werden wie die knöchernen als *Concha nasalis superior, Concha nasalis media* und *Concha nasalis inferior* unterschieden. Eine als Varietät vorkommende *Concha nasalis suprema* (Santorini) liegt oberhalb der Concha superior; wenn sie vorhanden ist, überdeckt sie den *Recessus sphenoethmoidalis,* eine dem Meatus nasi superior parallele, aber höher gelegene Rinne. *Agger nasi* ist der schon erwähnte Wall (ein Rudiment einer vorderen Muschel), der vom vorderen Ende der Concha nasalis media in der Richtung nach der Nasenspitze, aber innerhalb der eigentlichen Nasenhöhle herabsteigt. Von Nasengängen sind zunächst drei wie die knöchernen Meatus nasi beschaffene zu erwähnen, der *Meatus nasi superior,* 517. 545. *Meatus nasi medius* (Fig. 517, 545), vor dem das *Atrium meatus medii* sich nach vorn bis gegen die Vestibulumgrenze oder den Agger nasi hin erstreckt, und der *Meatus nasi inferior. Meatus nasi communis* ist die neben dem Septum nasi gelegene, durch die ganze Höhe der Nasenhöhle sich erstreckende Spalte; der *Meatus nasopharyngeus* (Fig. 545) dagegen ist der unter dem Corpus oss. sphenoidalis durch die Choanen in den Pharynx sich öffnende hinterste Teil der Nasenhöhle.

Membrana mucosa nasi. Die Nasenhöhle steht durch die Choanen mit dem Pharynx in Verbindung und ist überall von der Nasenschleimhaut, Membrana mucosa nasi, überzogen. Diese fliesst am Limen nasi mit der Haut des Gesichtes, an den Choanen mit der Schleimhaut des Gaumens und Pharynx zusammen; in der eigentlichen Nasenhöhle ist sie genau an das Periost geheftet, lebhaft rosenrot, sehr gefässreich; weich, mit Papillen und niedrigen Zottenfalten besetzt, welche letzteren namentlich am Septum ausgedehnte Netze mit vertieften Maschen bilden, und überall mit grösseren Schleimdrüsen, *Gl. nasales,* versehen, welche an ihrer inneren, mit dem Periost verwachsenen Fläche grosse zusammenhängende Schichten bilden. Die Dicke dieser Schicht von Schleimdrüsen und die der von ihr und von der Schleimhaut bekleideten Muscheln und Nasenscheidewand zusammen ist beträchtlich, so dass der Raum zwischen den Muscheln und der Nasenscheidewand bedeutend verengert wird, und die ganze Nasenhöhle im unversehrten Zustande beträchtlich enger erscheint, als die knöcherne Nasenhöhle. Zu dieser Verengerung der Meatus trägt ein in der Dicke der Schleimhaut gelegenes Venennetz, *Plexus cavernosi concharum,* wesentlich bei. Die Wandungen der Venen sind musculös, sie selbst im ausgedehnten Zustande ziemlich weit und vorzugsweise senkrecht gegen die Schleimhautoberfläche gerichtet, an welcher sie venöse Schlingenmaschennetze bilden. Besonders an den hinteren Teilen der unteren Muschel sowie der übrigen Muscheln ist jenes Netz stark entwickelt. Die freie Fläche der Schleimhaut

ist von einem Flimmerepithel überzogen und stets von dem zähen Nasenschleim befeuchtet; nur innerhalb der knorpligen Nase ist sie etwas trockener und blasser gefärbt. Im Meatus nasi inferior, etwa 2 bis 3 cm von dem hinteren Rande des Nasenloches entfernt und ca. 1 cm oberhalb des Bodens der Nasenhöhle, findet sich in der Schleimhaut eine schmale Spalte oder eine weitere trichterförmige Öffnung, die Mündung des Ductus nasolacrimalis, welcher, gleich dem Thränensack, von einer Fortsetzung der Schleimhaut ausgekleidet wird. Am Boden der Nasenhöhle dringt an der rechten und linken Seite der Crista nasalis eine hohle trichterförmige Verlängerung der Schleimhaut in den Canalis incisivus ein, erstreckt sich durch denselben abwärts und fliesst im Foramen incisivum mit der Schleimhaut des Gaumens zusammen, indem sie den sehr engen Nasengaumenkanal, Ductus incisivus, bildet, der jedoch sehr häufig in seiner Mitte obliteriert ist. In der Umgebung des letzteren, innerhalb des Canalis incisivus, finden sich Schleimdrüsen. An der Öffnung des Sinus maxillaris im Meatus nasi medius bildet sie einen scharf begrenzten Rand, der diese Öffnung beträchtlich verengert.

In der Gegend, wo die Riechnerven endigen, hat die Schleimhaut der Nasenhöhle einen etwas anderen Bau. Diese *Regio olfactoria* erstreckt sich an der lateralen Wand des Labyrinthes des Siebbeines nicht weit über den Bereich der Concha superior nach unten herab, vor derselben und an der Scheidewand etwas tiefer; in dieser ganzen Gegend ist die Schleimhaut glatter, weniger blutreich und enthält das Organon olfactus. Sie ist hier gelb, manchmal intensiver und selbst gelbbräunlich, häufig nur ganz schwach gefärbt und enthält kleinere Schleimdrüsen, *Gl. olfactoriae.* Die übrige von Schleimhaut bekleidete Partie der Nasenhöhle wird als *Regio respiratoria* bezeichnet.

Sinus paranasales, Nebenhöhlen der Nase (Fig. 517), sind die *Sinus maxillares* (Highmori), *Sinus sphenoidales*, *Sinus frontales*, die *Cellulae ethmoidales* nebst der *Bulla ethmoidalis*, dem *Infundibulum ethmoidale* und dessen *Hiatus semilunaris;* sie verhalten sich wie die gleichnamigen Knochenräume (s. Osteologie). **517.**

In den Nebenhöhlen der Nase, besonders in den Sinus sphenoidales und Cellulae ethmoidales, ist die Schleimhaut blasser, weniger gefässreich, glatter, beträchtlich dünner, lockerer an die Knochen geheftet, aber in alle Vertiefungen eindringend; ihre Gl. nasales sind hier vereinzelt, kleiner und mehr cylindrisch.

Nasus externus.

Die äussere Nase (Fig. 513) hat eine längliche, dreiseitig pyramidenförmige Gestalt, deren breiterer Teil oder *Basis nasi* nach unten liegt. Das obere schmalere Ende der Nase zwischen den Augenhöhlen ist die Nasenwurzel, *Radix nasi;* der vordere breite abgerundete Rand ist der Nasenrücken, *Dorsum nasi,* welcher entweder gerade, oder convex, oder concav ist, und mit der Nasenspitze, *Apex nasi,* endigt. Die Seitenwände der Nase sind oben leicht gewölbt, weiter nach unten schwach concav, ihr unterer Rand heisst *Margo nasi;* an **513.**

ihrem unteren Ende, nach hinten zu, bilden sie die mehr hervorragenden gewölbten Nasenflügel, *Alae nasi.* Die untere Fläche der Nase ist von vorn nach hinten kaum halb so lang, als der Nasenrücken; man findet an ihr die beiden länglichen und von vorn nach hinten und lateralwärts gerichteten Nasenlöcher, *Nares,* welche lateralwärts von den Nasenflügeln begrenzt, und durch den untersten Teil der Nasenscheidewand, durch das *Septum mobile nasi,* von einander geschieden werden.

Die Grundlage der äusseren Nase wird von den Ossa nasi und den einzelnen, aus hyalinem Knorpel bestehenden Nasenknorpeln gebildet, welche inwendig von Periost oder Perichondrium und von Schleimhaut bekleidet, auswendig aber von den Nasenmuskeln und der äusseren Haut des Gesichtes überzogen werden. Die Ossa nasi bilden nur den oberen kleineren Teil der äusseren Nase; der knorplige Teil der Nase ist an den Umfang der Apertura piriformis geheftet, und verschliesst diese bis auf die Nasenlöcher vollständig.

Die äussere Haut der Nase ist dünn, durch kurzes, fettarmes oder beinahe fettloses Bindegewebe ziemlich straff an die Knorpel und Muskeln geheftet, und mit vielen grossen Talgdrüsen versehen, von welchen die grössten im Unterhautbindegewebe liegen; ausserdem kommen kleinere einfachere Drüsenformen vor. Aus der Mündung der Ausführungsgänge ragen sehr kurze weissliche Haare hervor, deren Haarbälge in der Cutis selbst liegen. Die Haut der Nase geht innerhalb der Nasenlöcher in die Schleimhaut der Nasenhöhle über, woselbst kurze steife, ziemlich dicke Haare, Vibrissae, in ihr wurzeln, welche oft aus den Nasenlöchern hervorragen.

Cartilagines nasi, Knorpel der Nase. Die beiden Seitenwandknorpel der Nase, *Cartilagines nasi laterales,* dextra et sinistra, sind von unregelmässig dreieckiger Gestalt, platt, bilden den grösseren mittleren Teil der Seitenwand, verschmelzen am Nasenrücken vollkommen mit einander und mit der Cartilago septi nasi, und sind oben an die Ossa nasi, hinten an die Processus nasales der Oberkieferbeine durch straffes Bindegewebe, wobei das Periost in das Perichondrium übergeht, geheftet. Die beiden grösseren Nasenflügelknorpel, *Cartilagines alares majores,* dextra et sinistra, sind schmaler, platt und stark gekrümmt, bilden jede mit ihrem *Crus laterale* den vorderen Teil der Nasenflügel und mit ihrem *Crus mediale* die Nasenspitze, biegen sich an der letzteren nach hinten um und gehen in das Septum mobile nasi über. Sie constituieren dessen unteren breiteren Teil und heften sich hinten an die Spina nasalis anterior.

516. 517. *Cartilago septi nasi,* der Scheidewandknorpel (Fig. 516, 517), ist platt und ungleich viereckig, bildet den vorderen Teil der Scheidewand der Nasenhöhle, ist hinten mit dem unteren Rande der Lamina perpendicularis oss. ethmoidalis und dem vorderen Rande des Vomer verbunden; vorn am Nasenrücken mit den Cartilagines nasi laterales verschmolzen; unten reicht er nicht bis zu den Nasenlöchern herab, sondern ist mit den Cartilagines alares majores im Septum membranaceum nur durch ein fibröses Bindegewebsblatt und durch die bekleidende Schleimhaut vereinigt. Sein vorderer freier Rand bildet eine

flache, von Bindegewebe ausgefüllte Rinne. Als *Processus sphenoidalis septi cartilaginei* wird ein häufig vorkommender kleiner zungenförmiger Fortsatz bezeichnet, der sich zwischen die Lamina perpendicularis oss. ethmoidalis und den Vomer an der Stelle, wo beide vorn zusammenstossen, erstreckt. Er kann bis zum Os sphenoidale reichen. Gewöhnlich ist die Cartilago septi nasi nach der rechten oder linken Seite hin ausgebogen. — Die kleineren Nasenflügelknorpel, *Cartilagines alares minores*, liegen hinter den grösseren, also im hinteren Teile eines jeden Nasenflügels. Es sind drei kleine platte mehreckige Knorpelstücke; öfters zeigt sich ein viertes kleineres zwischen diesen und der Cartilago nasi lateralis. Gewöhnlich finden sich noch ein oder zwei kleine längliche *Cartilagines sesamoideae nasi* am Nasenrücken, wo die Cartilagines nasi lateralis und alaris major zusammenstossen. Alle diese kleineren Knorpel sind unter einander und mit Seitenwandknorpeln durch bindegewebig-fibröse, hautähnliche Ausbreitungen verbunden.

Organon vomeronasale (Jacobsoni). Jederseits neben dem vorderen unteren Teile des Septum nasi cartilagineum, findet sich sehr häufig eine feine Öffnung in der Schleimhaut. Sie liegt oberhalb des Bodens der Nasenhöhle, hinter dem Winkel zwischen Septum membranaceum und Oberlippe, und hinter der Eingangsöffnung des Ductus incisivus, sie hat nur 1 mm Durchmesser. Sie führt in den rückwärts und horizontal längs des Septum cartilagineum verlaufenden Kanal des Organon vomeronasale. Derselbe endigt hinten blind, wird von Bindegewebe gebildet und von der Nasenschleimhaut ausgekleidet. Unterhalb desselben liegen sehr häufig jederseits ein bis drei kleine Knorpelstücke.

Ductus incisivi. Diese beiden engen, durch den Canalis incisivus vom Boden der Nasenhöhle herabsteigenden und auf der Papilla incisiva (S. 204) mündenden Gänge sind nur ausnahmsweise durchgängig. Sind sie es, so hängen mittels derselben nicht allein die Schleimhaut der Mund- und Nasenhöhle zusammen, sondern auch beide Höhlen selbst communicieren: indessen sind diese Gänge, ungeachtet der grösseren Weite ihrer oberen und unteren Mündung, in der Mitte ihres Verlaufes fast mikroskopisch eng.

Larynx.

Der Kehlkopf, Larynx (Fig. 516, 609), ist ein ungleich vierseitiger, aus Knorpeln, Bändern, Muskeln und einer Schleimhaut gebildeter, ziemlich reich mit Gefässen und Nerven versehener, hohler Körper, welcher zum Durchgange der Luft zu den eigentlichen Respirationsorganen, ausserdem aber zur Hervorbringung der Stimme dient. Er liegt in der Mitte des vorderen Teiles des Halses unter der Zungenwurzel und dem Zungenbein, hängt unten mit der Luftröhre ununterbrochen zusammen; seine vordere sehr schmale Fläche bildet in der Medianlinie des Halses die *Prominentia laryngea*, Adamsapfel, und ist nur von der äusseren Haut (Schleimbeutel s. S. 190) und von dem oberflächlichen Blatt der Fascia colli überzogen; die Seitenflächen, welche in ihrem oberen Teile schräg nach vorn gerichtet sind, werden auch von den Mm. sternohyoidei, sternothyreoidei, thyreohyoidei und omohyoidei, von der Schilddrüse und den

516. 609.

Ursprüngen der Mm. constrictores pharyngis inferiores bedeckt; die hintere quergerichtete Fläche grenzt an den Pharynx, die vordere Wand des untersten Teiles desselben bildend. Beim männlichen Geschlecht liegt der Kehlkopf etwas tiefer abwärts am Halse als beim weiblichen, und ist bei letzterem in den senkrechten und transversalen Dimensionen ungefähr um ein Viertel, in den Dimensionen von vorn nach hinten um ein Drittel kleiner. Unter einander werden die Kehlkopfknorpel durch eine Anzahl von Bändern zusammengehalten, sind aber gegen einander beweglich, teils infolge der elastischen Eigenschaften dieser Bänder, teils vermöge besonderer Gelenke, Articulationes cricothyreoidea, cricoarytaenoidea und der Synchondrosis arycorniculata.

Cartilagines laryngis.

Die Knorpel des Kehlkopfes, Cartilagines laryngis, sind die Cartilagines thyreoidea, cricoidea, arytaenoideae, corniculatae, cuneiformes (und mitunter sesamoideae).

600. 601. 612. *Cartilago thyreoidea*, der Schildknorpel (Fig. 600, 601, 612), ist unter den Kehlkopfknorpeln der grösste, besteht aus hyalinem Knorpel, bildet besonders den oberen vorderen Teil des Larynx und ragt in der Mitte des Halses als die genannte Prominentia laryngea hervor. Er besteht aus zwei viereckigen *Laminae, dextra et sinistra*, welche vorn in der Mitte unter einem ungefähr rechten Winkel, der bei weiblichen Individuen stumpfer — ca. 120° — und mehr abgerundet ist, zusammenstossen; dieser Winkel wird von einem schmalen medianen Knorpelstreifen eingenommen, durch welchen die beiden Laminae continuierlich verbunden werden. Nach hinten divergieren beide Platten, stehen hinten einige Centimeter aus einander und haben daher die Richtung schräg von vorn nach hinten und lateralwärts, dadurch die grösste Breite des Larynx bestimmend. Ihre äussere Fläche zeigt meistens jederseits eine erhabene *Linea obliqua* für die Muskelanheftung, welche von einem jederseits unter dem hinteren Ende des oberen Randes gelegenen Höcker, dem *Tuberculum thyreoideum superius* dextrum et sinistrum, ausgehen; die innere Fläche ist glatt. Häufig findet sich in der einen oder der anderen Seitenplatte ein vom Perichondrium ganz oder grösstenteils verschlossenes Loch, **609.** *Foramen thyreoideum* (Fig. 609). Der obere Rand des Schildknorpels ist an beiden Seiten convex, in der Mitte aber, woselbst die Seitenplatten zusammenstossen, tief ausgeschnitten, zu der unpaaren *Incisura thyreoidea superior.* Der untere Rand zeigt drei flachere Ausschnitte, einen grösseren unpaaren in der Mitte, *Incisura thyreoidea inferior*, und einen weiter hinten an jeder Seite, welche durch zwei kurze Hervorragungen, *Tuberculum thyreoideum inferius*, dextrum und sinistrum, von einander getrennt werden. Die hinteren abgerundeten, dickeren Ränder laufen nach oben in die längeren, rundlich platten, nach hinten und innen gebogenen, oberen Schildhörner, *Cornua superiora*, dextrum und sinistrum aus, nach unten in die kürzeren, nach vorn und medianwärts gebogenen, unteren Schildhörner, *Cornua inferiora*, dextrum und sinistrum, welche an der medialen Seite ihrer Enden mit einer Gelenkfläche versehen sind.

Lig. hyothyreoideum laterale (Fig. 607, 609). Jederseits ist ein rundliches elastisch-fibröses Band vorhanden, welches zwischen den Spitzen des Cornu majus oss. hyoidei und des Cornu superius cartilaginis thyreoideae ausgespannt ist und gewöhnlich in der Mitte seiner Länge einen kleinen rundlichen oder länglichen, häufig verknöcherten Knorpel, *Cartilago triticea*, Weizenkornknorpel (Fig. 607) enthält. 607. 609.

Die Cartilago thyreoidea wird mit dem Zungenbein ferner verbunden durch die *Membrana hyothyreoidea* (Fig. 607, 609), eine ziemlich schlaffe bindegewebig-elastische Membran, welche zwischen dem Corpus und den Cornua majora oss. hyoidei und den oberen Rändern der Seitenplatten des Schildknorpels ausgespannt ist. In der Mitte ist in diese Membrana thyreohyoidea das dickere, länglich platte, aus elastischen Fasern bestehende *Lig. hyothyreoideum medium* eingewebt, welches an die Incisura thyreoidea superior und den oberen Rand des Corpus oss. hyoidei geheftet ist, so dass sein oberes Ende hinter dem Körper des Zungenbeines sich befindet; — daselbst liegt ein Schleimbeutel, *Bursa m. thyreohyoidei* (S. 191). 609.

Cartilago cricoidea, Ringknorpel (Fig. 602, 603), besteht aus hyalinem Knorpel, liegt unter und ein wenig nach hinten von der Cartilago thyreoidea und hat eine ringförmige Gestalt. Sein vorderer Teil, der Bogen, *Arcus* cartilaginis cricoideae, ist dünn und niedrig, und aussen an jeder Seite mit einer Gelenkfläche, *Facies articularis thyreoidea,* für das Cornu inferius des Schildknorpels versehen; der hintere, dickere, viereckige, um das Dreifache höhere Teil, die hintere Wand oder Platte, *Lamina* cartilaginis cricoideae, ragt zwischen den hinteren Rändern der Seitenplatten des Schildknorpels, ohne diese zu berühren, beträchtlich empor, zeigt an ihrer hinteren Fläche eine mittlere, senkrechte erhabene Leiste und neben dieser zwei seitliche längliche Gruben; am oberen Rande aber zwei kleine ovale, convexe, lateralwärts abhängige Gelenkflächen, *Facies articulares arytaenoideae*. 602. 603.

Die Cartilagines thyreoidea und cricoidea werden jederseits durch folgendes Gelenk mit einander verbunden, dessen Gelenkflächen oben erwähnt wurden.

Articulatio cricothyreoidea, Schilddrüsenringknorpelgelenk, ist eine Amphiarthrose oder beschränkte Arthrodie. Die Krümmung der Gelenkflächen ist wechselnd; häufiger ist die nahezu kreisförmige der Cartilago cricoidea convex, oder stellt ein kleines Segment einer Kugel von etwa 1 cm Radius dar. Die Gelenkfläche der Cartilago thyreoidea ist dann concav. Oder letztere ist sattelförmig und die erstere annähernd plan. Die Bewegung erfolgt, in den Gelenken beider Körperhälften zugleich, durch Vorwärtsgleiten und Rückwärtsgleiten der ganzen Cartilago thyreoidea und gleichzeitiges Vorwärtsneigen oder Rückwärtsneigen ihres oberen Endes um eine transversale, die beiden Articulationes cricothyreoideae verbindende Achse.

Die Cornua inferiora der Cartilago thyreoidea werden an die laterale Aussenfläche des Arcus cartilaginis cricoideae an dessen hinterem Ende durch Gelenkkapseln, *Capsulae articulares cricothyreoideae,* geheftet. Hinten werden diese durch die *Ligamenta ceratocricoidea lateralia* und die *Ligamenta cerato-*

cricoidea posteriora verstärkt. Erstere verlaufen von den Spitzen der Cornua inferiora schräg medianwärts absteigend, letztere, fast rechtwinklig hierauf, schräg medianwärts aufsteigend. Die erstgenannten Ligamente hemmen eine stärkere Annäherung des Arcus cartilaginis cricoideae an den unteren Rand der Cartilago thyreoidea. Eine geringere Verstärkung erfährt die vordere 600. Kapselwand mittels der *Ligamenta ceratocricoidea anteriora* (Fig. 600).

Noch zwei besondere Ligamente verbinden die Cartilago cricoidea einerseits mit dem Schildknorpel, andererseits mit der Luftröhre. Zwischen der Incisura thyreoidea inferior am unteren Rande der Cartilago thyreoidea und dem vorderen medianen Teile des Arcus der Cartilago cricoidea befindet sich (Fig. 614) das starke und breite, von kleinen Löchern durchbohrte, aus elastischem Gewebe bestehende *Lig. cricothyreoideum* (medium). — Ferner hängt der untere Rand der Cartilago cricoidea durch ein starkes ringförmiges *Lig. crico-* 608. *tracheale* (Fig. 608) mit der obersten Cartilago trachealis der Luftröhre zusammen.

604. 605. *Cartilago arytaenoidea,* dextra et sinistra, Giessbeckenknorpel (Fig. 604, 605, 607. 612. 607, 612). Diese beiden Stücke bestehen grösstenteils aus hyalinem Knorpel: sie haben jeder die Gestalt einer ungleich dreiseitigen, nach hinten gekrümmten, hohen und schmalen Pyramide; ihre schräg abgeschnittene concave *Basis* ruht auf der oberen Gelenkfläche der Platte der Cartilago cricoidea; die laterale Fläche ist unten concav und durch eine erhabene Leiste, *Crista arcuata,* in zwei Gruben, eine untere, *Fovea oblonga,* und obere, *Fovea triangularis,* geteilt; gegen die Spitze, *Apex* cartilaginis arytaenoideae, hin ist sie stark convex, die hintere Fläche stark concav; die medialen schmalen, geraden oder schwach concaven Flächen beider Knorpel stehen fast senkrecht und parallel neben einander, durch einen schmalen medianen Zwischenraum getrennt. Diese Flächen werden durch einen vorderen, hinteren lateralen, und hinteren medialen Rand geschieden, von welchen die ersteren im allgemeinen convex, aber mit Einbiegungen versehen sind, wogegen der hintere mediale regelmässig concav ist. An der Basis zeigt sich eine ovale concave Gelenkfläche. *Facies articularis,* zur Verbindung mit der Lamina cartilaginis cricoideae. Die vordere Ecke der Basis läuft in einen nach vorn gerichteten, platten, mit einer abgestumpften Spitze endigenden Fortsatz, *Processus vocalis,* aus, die laterale Ecke der Basis bildet einen dickeren, abgerundeten, etwas nach hinten gerichteten Fortsatz, *Processus muscularis.* Wo die Gelenkfläche nach hinten umbiegt, besitzt sie häufig einen kleinen nach vorn und oben gerichteten Höcker, *Colliculus.*

Cartilago corniculata (Santorini) ist jederseits ein kleiner, dreiseitig pyra- 604. 605. midenförmiger elastischer Knorpel (Fig. 604, 605), welcher auf der Spitze der Cartilago arytaenoidea, als ein beweglicher Anhang derselben, in nach hinten und medianwärts übergebogener Richtung sitzt.

Cartilago cuneiformis (Wrisbergi). Öfters findet sich vor der Cartilago 614. arytaenoidea jederseits noch ein unbeständiger elastischer Knorpel (Fig. 614), von platt cylindrischer, gerader oder leicht gekrümmter Gestalt; sein unteres Ende ist mit dem vorderen Rande der Cartilago arytaenoidea durch elastische

Bandstreifen verbunden, ragt übrigens frei vor diesem Knorpel schräg nach vorn gerichtet in die Höhe.

Synchondrosis arycorniculata. Die Spitze der Cartilago arytaenoidea verbindet sich mit der Cartilago corniculata derselben Seite durch ziemlich schlaffe, kurze Bindegewebsstreifen (welche Knorpelzellen enthalten); die Oberflächen beider Knorpel sind an der Ansatzstelle des Ligamentes convex.

Articulatio cricoarytaenoidea, Ringgiessbeckenknorpelgelenk, verbindet jederseits die Cartilago cricoidea mit den Cartilagines arytaenoideae; scheint ein Schraubengelenk zu sein. Die elliptischen Gelenkflächen sind an der Cartilago cricoidea doppelt so lang, als breit und annähernd wie ein Teil einer Cylinderoberfläche gebogen, an der Basis der Cartilago arytaenoidea entsprechend concav, doch stehen die Längsachsen beider Teile einander nicht parallel. Die lange Achse der am oberen Rande der Lamina cartilaginis cricoideae befindlichen Facies articularis arytaenoidea verläuft sehr steil abwärts, zugleich von hinten nach vorn und lateralwärts; diejenige der in der Richtung von vorn nach hinten concaven Facies articularis der Cartilago arytaenoidea geht von hinten nach vorn und zugleich medianwärts, so dass beide Achsen sich unter einem spitzen Winkel kreuzen. Das schräg abgeschnittene oder zugespitzte Ende der Gelenkfläche der Cartilago arytaenoidea ist nach vorn gerichtet; die Fläche selbst kleiner als die der Cartilago cricoidea, welche sie daher in keiner Stellung vollständig bedecken kann; sie befindet sich in der Ruhelage wahrscheinlich auf deren lateralem Abschnitt. — Durch folgende Hilfsmittel wird der Gang des Gelenkes gesichert. Von der lateralen Ecke der Facies articularis der Cartilago arytaenoidea tritt öfters ein schmaler, dünner Meniscus oder gewöhnlich eine fetthaltige Synovialfalte in das Gelenk vor. Ferner verbinden sich die betreffenden Gelenkflächen der Cartilagines arytaenoideae durch Kapselbänder, *Capsulae articulares cricoarytaenoideae,* mit den Gelenkflächen des oberen Randes der hinteren Platte der Cartilago cricoidea; ausserdem wird jede Cartilago arytaenoidea durch ein ziemlich starkes elastisches *Lig. cricoarytaenoideum posterius* an den oberen Rand der Lamina cartilaginis cricoideae, medianwärts von den Gelenkflächen derselben, befestigt. Jedes dieser Bänder ist an den medialen Rand und die mediale hintere Ecke der Basis cartilaginis arytaenoideae geheftet und bildet einen Fixationspunkt, um welchen die Cartilago arytaenoidea nach hinten und lateralwärts oder nach vorn und zugleich medianwärts gedreht werden kann, so dass der Processus vocalis mehr lateralwärts oder medianwärts, der Processus muscularis mehr nach hinten oder vorn sich wendet. Die Drehung erfolgt nämlich um eine der Längsachse der Facies articularis der Cartilago cricoidea entsprechende, schräg von oben und hinten nach vorn, unten und lateralwärts verlaufende Achse; die Ebenen, in welchen sich die Cartilagines arytaenoideae stets gleichzeitig bewegen, sind lateralwärts geneigt, convergieren aber zugleich nach vorn.

Von der Spitze jeder Cartilago corniculata verläuft ein dünner elastischer Bindegewebsstreifen, das *Lig. corniculopharyngeum* (Fig. 607), abwärts, ver- 607.

bindet sich mit demjenigen der anderen Seite und einer breiteren unpaaren Bindegewebsmembran *Lig. cricopharyngeum,* die sich an den oberen Rand der Lamina cartilaginis cricoideae zwischen den beiden Articulationes cricoarytaenoideae inseriert, an dem Kreuzungspunkte der drei Bänder auch mit dem Pharynx durch lockeres Bindegewebe zusammenhängt.

Auch im Inneren des Kehlkopfes, zwischen den Cartilagines thyreoidea, cricoidea und arytaenoidea, sind Bänder und Platten ausgespannt, welche im allgemeinen die Richtung von vorn nach hinten nehmen und die Höhle des Kehlkopfes von beiden Seiten her beträchtlich verengern. Als Conus elasticus (S. 262) bezeichnet man ein an elastischem Gewebe reiches gelbliches membranöses kurzes Rohr, das am oberen Rande der Cartilago cricoidea angeheftet ist und mit den Cartilagines arytaenoideae und thyreoidea zusammenhängt. Als besondere Bestandteile des Conus elasticus sind zu unterscheiden das Lig. cricothyreoideum medium (S. 254) und die Ligamenta vocalia (s. unten). Letztere spannen sich zwischen den Cartilagines arytaenoideae und thyreoidea aus und bilden an der Rima glottidis den oberen, sagittal verlaufenden Rand des Conus elasticus. Über dem Lig. vocale ist, gleichfalls in sagittaler Richtung, das Taschenband ausgespannt.

608. 616.

Dieses Band, *Lig. ventriculare*, Taschenband (Fig. 608), ist schwächer, schlaffer und etwas länger als das untere Band, das Lig. vocale; es ist aus Bindegewebe und elastischem Gewebe zusammengesetzt, in dessen Maschen, nach hinten zu, Schleimdrüsen gelegen sind. Es entspringt im inneren Winkel der Cartilago thyreoidea nahe oberhalb der Stimmbänder und unter dem Ursprunge des Lig. thyreoepiglotticum, läuft leicht nach oben gebogen rückwärts, und heftet sich an den vorderen Rand der Cartilago arytaenoida, unmittelbar oberhalb der Insertion des Lig. vocale, und unterhalb der Spitze der Cartilago arytaenoidea.

608.

Lig. vocale, das Stimmband (Fig. 608, 612, 615, 616). Die beiden Stimmbänder entspringen als Verdickungsstreifen des Conus elasticus nahe neben einander im inneren Winkel der Cartilago thyreoidea, laufen rückwärts und heften sich an die Processus vocales und vorderen Ränder der Cartilagines arytaenoideae, bestehen ganz aus elastischem Gewebe und enthalten in ihren vorderen Enden ein gelbliches elastisches Knötchen (S. 262). Sie sind im schlaffen ungespannten Zustande, vom Ursprungspunkte bis zur Spitze des Processus vocalis in männlichen Kehlköpfen länger, als in weiblichen, ihre oberen Ränder einige Millimeter länger als die unteren. Der längliche Raum oder Spalte, welchen die Ligamenta vocalia zwischen sich lassen, wird Rima glottidis (S. 260) genannt.

608. 612. 615. 616.

Cartilago sesamoidea. Mit dem erwähnten gelblichen aus elastischem Gewebe bestehenden Knötchen, welches constant ist und durch Ausdehnung zur Verlängerung des Stimmbandes beitragen kann, ist ein mitunter vorkommender am hinteren Ende des Stimmbandes, nahe vor dem Processus muscularis gelegener, sehr kleiner Sesamknorpel, *Cartilago sesamoidea*, nicht zu verwechseln.

Epiglottis, der Kehldeckel, hat zur Grundlage seiner Bildung eine unpaare, dünne, herzförmige Platte elastischen Knorpels, die *Cartilago epiglottica* (Fig. 606), mit nach unten verlängerter Spitze, *Petiolus epiglottidis*, dem Epi-

606.

glottisstiel. Die Epiglottis liegt über der Cartilago thyreoidea, hinter der Zungenwurzel, in aufrechter, etwas nach hinten gerichteter Stellung, so dass der obere dünnere Rand nahe hinter dem Isthmus faucium frei in die Höhe ragt. Derselbe kommt im Ruhezustande der hinteren Pharynxwand sehr nahe, während der Petiolus epiglottidis hinter dem Corpus oss. hyoidei und über der Incisura thyreoidea superior angeheftet ist. Die vordere obere, nach der Zunge hin gerichtete Fläche ist in der Mitte convex, die hintere untere concav, und beide sind mit zahlreichen kleinen Vertiefungen und selbst kleinen Löchern versehen: der obere Rand ist in der Mitte ausgeschnitten und stark nach vorn umgebogen, wodurch der obere Teil der vorderen Fläche in querer Richtung sattelförmig ausgehöhlt erscheint.

Die Cartilago epiglottica steht weder mit den anderen Kehlkopfsknorpeln, noch mit dem Zungenbeine in unmittelbarer Gelenkverbindung. Ihre vordere Fläche wird einesteils durch einen dünnen, bindegewebig-elastischen Streifen, welcher in der Tiefe der Plica glossoepiglottica mediana verläuft, an die Zungenwurzel, anderenteils durch das *Lig. hyoepiglotticum* (Fig. 608, 614), ein kurzes, breites, aus elastischen Fasern gewebtes Band, an den oberen Rand des Corpus oss. hyoidei geheftet; ihre Spitze verbindet sich durch ein starkes, länglich dreieckiges, elastisches Band, *Ligamentum thyreoepiglotticum* (Fig. 614), mit der Incisura thyreoidea superior. 608.

Die auch am Lebenden (durch den Kehlkopfspiegel) sichtbar zu machende Hervorwulstung der Schleimhaut des Kehlkopfes, welche durch den Petiolus epiglottidis und das Lig. thyreoepiglotticum erzeugt wird, bezeichnet man als das unpaare *Tuberculum epiglotticum* und die analogen von den Cartilagines corniculatae und cuneiformes jederseits gebildeten Höcker als *Tuberculum corniculatum* (Santorini) und *Tuberculum cuneiforme* (Wrisbergi); ersteres liegt medianwärts vom letzteren (Fig. 613, 614). 613.

Musculi laryngis.

Ausser den Muskeln, welche den ganzen Kehlkopf bewegen (Mm. sternothyreoidei und thyreohyoidei), besitzt derselbe kleinere eigene Muskeln, neun beständig vorhandene Paare und einen unpaaren, welche die einzelnen Knorpel von einander entfernen oder annähern; und zwar dem Willen unterworfen sind, aber auch ohne Einfluss desselben sich contrahieren können.

M. aryepiglotticus, Giessbeckenkehldeckelmuskel (Fig. 611), entspringt jederseits von der Spitze der Cartilago arytaenoidea, an welche seine Fasern zuweilen nur locker angeheftet sind, zuweilen aber auch teilweise von den Cartilagines corniculatae herkommen, hängt hinten mit dem von der entgegengesetzten Cartilago arytaenoidea entspringenden M. arytaenoideus obliquus zusammen. Die schräg nach oben und vorn verlaufenden Bündel des M. aryepiglotticus umfassen die Cartilago cuneiformis und vereinigen sich mit den Fasern des M. thyreoepiglotticus. Die Mm. aryepiglottici inserieren sich an der lateralen Seitenwand der unteren Hälfte der Epiglottis, die sie herabziehen; sie helfen auch nicht nur den Mm. arytaenoidei obliqui den Eingang des Kehlkopfes zu ver-

engern, sondern nähern die Cartilagines corniculatae einander und tragen dazu bei, die Ränder der Epiglottis herabzuziehen.

302. 609. *M. cricothyreoideus,* Ringschildmuskel (Fig. 298, 302, 555, 609, 616), ist ungleich viereckig und platt, oben dicker und breiter als unten, von dem M. sternothyreoideus und der Schilddrüse bedeckt; entspringt vom unteren Rande und der äusseren lateralen Fläche des Arcus der Cartilago cricoidea, läuft aufwärts und rückwärts und befestigt sich an dem unteren Rande und der inneren Fläche der Seitenplatte der Cartilago thyreoidea, indem er den lateralen Ausschnitt am unteren Rande der Cartilago cricoidea ausfüllt. Sein vorderer Rand grenzt an das Lig. cricothyreoideum medium, der hintere an das Cornu inferius des Schildknorpels, an dessen vorderem Rande seine hinteren Bündel sich inserieren. Der Regel nach ist er in eine gerade und eine schräge Portion geteilt. Die *Pars recta* liegt zugleich medianwärts und weiter nach vorn von der schrägen Abteilung, überdeckt dieselbe mit ihrem lateralen Rande, verläuft nicht gerade, aber weniger schräg lateralwärts aufsteigend als die letztere. — Die *Pars obliqua* verläuft schräg und hängt gewöhnlich mit dem M. cricopharyngeus zusammen. — Der Muskel nähert die vorderen Hälften der Cartilagines thyreoidea und cricoidea einander, zieht die erstere herab oder richtet die Lamina der Cartilago cricoidea, vermittels Erhebung des Arcus, weiter nach hinten, entfernt den inneren Winkel der Cartilago thyreoidea von den Cartilagines arytaenoideae und spannt die Ligamenta vocalia.

551. 610. 611. *M. cricoarytaenoideus posterior,* hinterer Ringgiessbeckenmuskel (Fig. 551, 610, 611), ist rhombisch gestaltet und platt, entspringt in den Gruben an der hinteren Fläche der Lamina cartilaginis cricoideae und setzt sich sehnig an die Basis cartilaginis arytaenoideae, an die hintere Fläche und die laterale Ecke ihres Processus muscularis. Zieht den Processus muscularis der Cartilago arytaenoidea nach hinten und unten, diese Cartilago selbst dadurch nach hinten und dreht sie um ihre Längsachse lateralwärts, so dass die Processus vocales lateralwärts und nach oben gedreht werden, zugleich sie von einander entfernend, und spannt die Ligamenta vocalia. Er ist der hauptsächlichste Erweiterer der Stimmritze.

M. ceratocricoideus. Mit dem M. cricoarytaenoideus posterior hängt mitunter ein auch selbständig vorkommender Muskel zusammen, der neben dem lateralen Rande des M. cricoarytaenoideus posterior vom unteren lateralen Winkel der Lamina cartilaginis cricoideae entspringt und zum hinteren Rand des Cornu inferius der Cartilago thyreoidea geht.

610. *M. cricoarytaenoideus lateralis,* lateraler Ringgiessbeckenmuskel (Fig. 610), ist ungefähr dreieckig, kurz, aber ziemlich stark; entspringt breit vom oberen Rande des Arcus cartilaginis cricoideae und vom Lig. cricothyreoideum medium, läuft schräg nach hinten, oben und medianwärts; befestigt sich an die vordere Fläche und den unteren Rand des Processus muscularis cartilaginis arytaenoideae. Zieht den Processus muscularis der Cartilago arytaenoidea nach unten, lateralwärts und vorn, dreht dadurch die Cartilago selbst nach vorn und medianwärts, so dass der Processus vocalis nach oben und medianwärts geführt wird und sich dem der anderen Seite nähert. Der Muskel ist Antagonist des M. cricoarytaenoideus posterior.

M. ventricularis, Taschenbandmuskel (Fig. 612, 615, 616). Einige der untersten Bündel des M. aryepiglotticus entspringen vom lateralen Rande der Cartilago arytaenoidea, verlaufen (wenigstens mikroskopisch nachweisbar) zwischen den Schleimdrüsen des Lig. ventriculare und der Schleimhaut der Plica ventricularis, welche die mediale Wand des Ventriculus laryngis bildet, und gelangen an den lateralen Seitenrand des unteren Teiles der Cartilago epiglottica. Der Muskel zieht das Taschenband abwärts. 612. 615. 616.

M. vocalis, Stimmbandmuskel (Fig. 616), länglich platt, länger und dünner als der M. cricoarytaenoideus lateralis, über welchem er liegt und mit welchem er sehr genau verwachsen ist; entspringt von der inneren Fläche der Seitenplatte der Cartilago thyreoidea, an deren unterem und vorderem Teile, unweit des Winkels, in welchem die Seitenplatten zusammenstossen, läuft rückwärts, medianwärts und etwas nach oben und befestigt sich an der lateralen Fläche des Processus vocalis, in der unteren Grube und an der Leiste der lateralen Fläche der Cartilago arytaenoidea; liegt genau, aber locker, an der lateralen Fläche des Conus elasticus, ist dagegen sehr fest an die laterale Fläche des Lig. vocale geheftet. Seine dem letztgenannten Ligament unmittelbar zunächst anliegende Portion, der eigentliche Stimmbandmuskel, ist dreiseitig prismatisch, auf dem frontalen Querschnitt dreieckig, und von dem übrigen Teile des Muskels mitunter durch Bindegewebe mehr oder weniger scharf gesondert. Seine Fasern laufen dem Stimmband parallel, ohne sich demselben successive zu inserieren. Der M. vocalis zieht die Cartilago arytaenoidea nach vorn, drängt die Hälften des Conus elasticus gegen einander und erschlafft das Lig. vocale. 616.

M. thyreoepiglotticus, Schildkehldeckelmuskel (Fig. 610), ist plattlänglich und dünn, entspringt unmittelbar über dem M. vocalis, von der inneren Fläche der Seitenplatte der Cartilago thyreoidea, hängt mit dem oberen Rande des M. vocalis zusammen; läuft mit nach hinten gekrümmten Fasern aufwärts und fliesst mit den Fasern des M. aryepiglotticus zusammen, und inseriert sich ebenfalls an den lateralen Seitenrand der unteren Hälfte der Epiglottis. 610.

M. thyreoarytaenoideus (externus), Schildgiessbeckenmuskel (Fig. 610, 612, 615, 616), entspringt von der inneren Fläche der Seitenplatte der Cartilago thyreoidea, in der Regel mit dem oberen lateralen Rande des M. vocalis verwachsen, verläuft nach hinten zur lateralen Fläche der Cartilago arytaenoidea. Ein nicht immer vorhandenes oberes Bündel des Muskels ist platt, länglich und dünn, entspringt oberhalb des übrigen Teiles nahe unterhalb der Incisura thyreoidea superior, läuft bogenförmig lateralwärts vom Lig. ventriculare nach hinten und inseriert sich ebenfalls an dem lateralen Rand der Cartilago arytaenoidea, oft auch noch an deren Processus muscularis. Zieht die Cartilago arytaenoidea nach vorn und medianwärts, ist somit ebenfalls Antagonist des M. cricoarytaenoideus posterior wie der M. cricoarytaenoideus lateralis, erschlafft das Lig. ventriculare. 610. 612. 615.

M. arytaenoideus obliquus, schräger Giessbeckenmuskel (Fig. 610, 611), liegt oberflächlicher als der folgende. Die Mm. arytaenoidei obliqui beider 610.

Seiten laufen, schräg einander in der Medianlinie durchkreuzend, von der hinteren Fläche des Processus muscularis der einen Cartilago arytaenoidea zur Spitze der anderen, hängt mit dem M. aryepiglotticus zusammen; einige Fasern heften sich öfters auch an die Cartilago corniculata der anderen Seite.

611. 612. 614. *M. arytaenoideus transversus,* querer Giessbeckenmuskel (Fig. 611, 612. 614), ein unpaarer Muskel, länglich viereckig, kurz und verhältnismässig sehr dick und stark, ist in querer Richtung an die lateralen Ränder und die hinteren Flächen der Cartilagines arytaenoideae befestigt und füllt die Concavität dieser Flächen aus. Alle queren und schrägen Fasern der Mm. arytaenoidei transversus und obliqui nähern die Cartilagines arytaenoideae einander.

Cavum laryngis.

612—614. Durch die Knorpel, Bänder und Muskeln werden die Wände des Larynx, welche die Höhle, Cavum laryngis (Fig. 612, 613, 614, 615), desselben begrenzen, beinahe vollständig gebildet, und zwar die vordere Wand durch die Epiglottis, die Ligamenta thyreohyoideum medium und thyreoepiglotticum, den vorn gelegenen Teil der Cartilago thyreoidea, das Lig. cricothyreoideum medium und den vorderen Teil des Arcus cartilaginis cricoideae. Jede der beiden dicken Seitenwände besteht aus der Seitenplatte der Cartilago thyreoidea, den Mm. aryepiglotticus, thyreoepiglotticus, vocalis, thyreoarytaenoideus und cricoarytaenoideus lateralis, den Ligamenta ventricularia und vocalia, dem Seitenteile des Arcus cartilaginis cricoideae, dem Lig. ceratocricoideum laterale und dem M. cricothyreoideus. In der ziemlich geraden hinteren Wand findet man die Cartilagines corniculatae und arytaenoideae, die Mm. arytaenoidei obliqui und transversus, die Lamina cartilaginis cricoideae, die Ligamenta cricoarytaenoidea posteriora und ceratocricoidea posteriora, und die Mm. cricoarytaenoidei posteriores. Diese Wand bildet zugleich die vordere Wand des unteren Teiles des Pharynx, und die Schleimhaut des letzteren überzieht hinten sowohl diese Wand, als sie auch in den Raum zwischen ihr und den hinteren Rändern der Seitenplatten der Cartilago thyreoidea sich einbiegt, und hier die Mm. cricoarytaenoidei laterales, vocales und thyreoepiglottici teilweise bekleidet.

Oberhalb des Kehlkopfes, zwischen den Plicae glossoepiglottica mediana und den Plicae glossoepiglotticae laterales befindet sich jederseits eine Vertiefung, die *Vallecula epiglottica* (Fig. 613). Der Eingang in den Kehlkopf selbst, *Aditus laryngis* (Fig. 613), ist von abgerundet dreieckiger Gestalt; er wird vorn von der Spitze der Epiglottis, welche letztere noch oberhalb dieses Einganges und des hintersten Teiles der Zungenwurzel hervorragt, seitwärts von den Plicae aryepiglotticae, hinten von den Cartilagines corniculatae begrenzt. Der Aditus führt nach unten in den Vorhof des Kehlkopfes, *Vestibulum laryngis* (Fig. 614), der nach unten von der Vorhofsspalte, *Rima vestibuli,* nämlich der Spalte zwischen den Ligamenta ventricularia begrenzt wird. Unter dieser Spalte öffnet sich jederseits der Ventriculus laryngis, nach unten wird seine Mündung vom

Labium vocale, der Stimmlippe (Fig. 614), beiderseits begrenzt. Das Labium vocale ist eine weiche, von der Schleimhaut des Kehlkopfes überzogene Platte, die den M. vocalis und das Lig. vocale enthält. Der ganze aus den beiden Labia vocalia zusammengesetzte Stimmapparat heisst *Glottis* (Fig. 612), und die Spalte zwischen diesen Stimmlippen *Rima glottidis*, Stimmritze (Fig. 612, 613, 615), an der aber zwei Abteilungen zu unterscheiden sind. Nach hinten liegt sie zwischen den Cartilagines arytaenoideae, und dieser Teil wird als *Pars intercartilaginea* bezeichnet, der vordere Abschnitt zwischen den Ligamenta vocalia als *Pars intermembranacea* (Fig. 612). 614. 612. 613.

Die Stimmritze ist die engste Stelle des Cavum laryngis; sie liegt etwas unterhalb der Mitte der Höhe des letzteren. Sie wird vorn von dem Winkel der Cartilago thyreoidea, hinten von dem M. arytaenoideus transversus, seitwärts von den Ligamenta vocalia, den Processus vocales und den medialen Flächen der Cartilagines arytaenoideae begrenzt und von der Schleimhaut bekleidet, welche an den Stimmbändern und Processus vocales glatt und fest angeheftet, zwischen den Cartilagines arytaenoideae aber schlaffer und locker befestigt ist. Diese von vorn nach hinten gerichtete Spalte hat in der Phase zwischen Expirations- und Phonationsstellung eine ungefähr lanzettförmige Gestalt; ihr vorderer Teil, Pars intermembranacea, die eigentliche Stimmritze, zwischen den Ligamenta vocalia, vom Schildknorpel bis zu den Processus vocales, ist länglich dreieckig, vorn spitz, die Seitenwände leicht nach aussen gebogen; ihr hinterer Teil, die Pars intercartilaginea, Atemritze, zwischen den Cartilagines arytaenoideae ist dagegen länglich viereckig. Ihre Länge ist bei Männern um ein Vierteil beträchtlicher, als bei Weibern; die des vorderen Teiles richtet sich nach der Länge der Stimmbänder. Ihre Ebene ist gegen diejenige der Lamina cartilaginis cricoideae in einem Winkel von 59° bis 77°, durchschnittlich von ca. 70° geneigt und fällt gegen den Horizont in einem Winkel von etwa 15° bis 20° nach vorn ab, bei Männern schräger, als bei Frauen. 612.

Der erwähnte *Ventriculus laryngis* (Morgagnii), die Kehlkopftasche (Fig. 614, 616), erscheint an beiden Seiten zwischen dem Labium vocale und dem Labium ventriculare als seitliche Ausbuchtung des allgemeinen Kehlkopfraumes. Er erstreckt sich nach aufwärts unter die überhängenden Labia ventricularia und verlängert sich in seiner vorderen Hälfte in einen bis zum oberen Rande der Cartilago thyreoidea sich erstreckenden Blindsack, *Appendix ventriculi laryngis* (Fig. 610, 616), welcher bei erschlafftem Lig. ventriculare die Gestalt einer in transversaler Richtung abgeplatteten, nach oben sich verengernden Spalte darbietet. Die Öffnung dieses blindsackförmigen Anhanges in den Ventrikel liegt in letzterem oben und lateralwärts. — Beim Weibe ist der Ventriculus laryngis kleiner als beim Manne. 614. 616. 610. 616.

Tunica mucosa laryngis.

Die Höhle des Kehlkopfes wird inwendig überall von der Kehlkopfsschleimhaut ausgekleidet; ihre Tela submucosa ist reich an elastischem Gewebe und

führt deshalb einen besonderen Namen, *Membrana elastica laryngis.* Ihr oberer
608. Abschnitt (in Fig. 608 als Membrana quadrangularis bezeichnet) ist der oben (S. 256) beschriebene *Conus elasticus.*

Die Kehlkopfsschleimhaut nimmt ihren Anfang an der Zungenwurzel, indem sie von dieser an die vordere Fläche des Kehldeckels übergeht und daselbst in
530. der Mitte eine longitudinale Falte, *Plica glossoepiglottica mediana* (Fig. 530),
613. und zu beiden Seiten desselben die *Plicae glossoepiglotticae laterales* (Fig. 613) bildet. Sodann überzieht sie die hintere Fläche der Epiglottis und erstreckt sich von den Seitenrändern derselben schräg rückwärts und abwärts zu den Cartilagines corniculatae in Gestalt von zwei Falten, *Plicae aryepiglotticae* (Fig. 613), in welchen, von den Platten der Schleimhaut eingeschlossen, die Mm. aryepiglottici und die Cartilagines cuneiformes, falls diese vorhanden, liegen. Am hinteren Ende der Plicae aryepiglotticae hängen die Schleimhaut des Larynx und Pharynx zusammen. Lateralwärts von den genannten Falten vertieft sich jederseits eine ausgedehnte, von der Schleimhaut ausgekleidete Grube, Recessus piriformis (S. 221). Von der hinteren Fläche der Epiglottis und von den Plicae aryepiglotticae an erstreckt sich sodann die Schleimhaut des Kehlkopfes nach unten in die Höhle desselben, bekleidet unmittelbar die hinteren Flächen des Lig. thyreoepiglotticum, des inneren Winkels der Seitenplatten der Cartilago thyreoidea, wobei sie das Tuberculum epiglotticum (S. 257) erzeugt, auch die hinteren Flächen des Lig. cricothyreoideum medium und des Arcus cartilaginis cricoideae; ferner die vorderen Flächen des M. arytaenoideus transversus und der Lamina cartilaginis cricoideae, und die medialen Flächen der Cartilagines arytaenoideae, der Ligamenta ventricularia und vocalia als *Plicae ventriculares,* Taschenfalten, und *Plicae vocales,* Stimmfalten, sowie den Conus elasticus, macht aber an der rechten und linken Seite, zwischen den Ligamenta ventricularia und vocalia, eine schmale, von vorn nach hinten längliche Ausbiegung, welche die spaltförmige Mündung des Ventriculus laryngis darstellt, dessen Aussenfläche die Mm. thyreoarytaenoidei berührt. Wo sie das gelbliche Knötchen (S. 256) am vorderen Ende des Lig. vocale überzieht, schimmert letzteres wie ein gelblicher Fleck, *Macula flava,* durch sie hindurch. Diese Macula ist nicht mit der am hinteren Ende des Stimmbandes ebenfalls gelblich durchschimmernden Spitze des Processus vocalis der Cartilago arytaenoidea zu verwechseln.

Der R. internus des N. laryngeus superior erhebt die Schleimhaut zu einer nicht constanten Falte, *Plica nervi laryngei* (Fig. 549), die von der Basis cartilaginis arytaenoideae zur Gegend des Cornu majus oss. hyoidei verläuft.

Der unmittelbar unter der Stimmritze liegende Teil der Höhle des Larynx, *Aditus glottidis inferior,* ist nicht rund, sondern wird von beiden Seiten her durch den Conus elasticus und die an diesem liegenden Mm. vocales verengert.

Der Teil der Höhle des Kehlkopfes unmittelbar über den Taschenfalten ist
615. der *Aditus glottidis superior* (Fig. 615); er wird lateralwärts von den Ligamenta ventricularia eingefasst und verengert, ist jedoch weiter als die Stimmritze

selbst. Unter jenen Bändern erweitert sich die Höhle des Kehlkopfes zu den Kehlkopftaschen, so dass die Stimmbänder an ihrer oberen und medialen Fläche vollkommen frei liegen und nur von dünner Schleimhaut überzogen sind. Als *Incisura interarytaenoidea* wird eine kleine Spalte zwischen Cartilagines corniculatae am oberen Ende der Cartilagines arytaenoideae bezeichnet.

Innerhalb der Höhle des Kehlkopfes ist die Schleimhaut weissrötlich, im allgemeinen straff und glatt, nicht faltig, da sie durch kurzes Bindegewebe genau an die Knorpel, Bänder und Muskeln geheftet ist, von Epithel bekleidet. Vom inneren Umfange der Cartilago cricoidea aus geht die Schleimhaut in die Luftröhre über.

Der grösste Teil des Labium vocale trägt Plattenepithel, welches sich durch die Incisura interarytaenoidea in das Epithel des Pharynx fortsetzt; im übrigen hat die Schleimhaut des Kehlkopfes Flimmerepithel, welches auch den Ventriculus laryngis auskleidet. Beide Flächen, insbesondere die untere Fläche der Epiglottis und die Plicae aryepiglotticae besitzen Geschmacksknospen (s. Organon gustus), die einzeln auch an den Labia vocalia vorkommen. Ausnahmsweise finden sich Inseln von Plattenepithel auf der Kehlkopfsfläche der Epiglottis und den Labia ventricularia.

Gl. laryngeae. Die Schleimdrüsen des Kehlkopfes sind meistens klein; stärkere Anhäufungen finden sich als *Gl. laryngeae anteriores*, vordere Kehlkopfdrüsen (Fig. 614), namentlich in dem Raume zwischen den Ligamenta hyoepiglotticum, thyreoepiglotticum, thyreohyoideum medium und an der hinteren Fläche der Spitze der Epiglottis. — *Gl. laryngeae mediae,* mittlere Kehlkopfdrüsen, liegen am Ventriculus laryngis, an den Taschenfalten, auch am vorderen und hinteren Ende der Rima glottidis, nicht aber an den Stimmfalten. — *Gl. laryngeae posteriores,* hintere Kehlkopfdrüsen, werden hinter den Cartilagines corniculatae, über der Kreuzungsstelle der Mm. arytaenoidei obliqui angetroffen.

Noduli lymphatici laryngei. Lymphknötchen sind zahlreich, im Ganzen 30 bis 50, in der Schleimhaut der vorderen und namentlich der hinteren Fläche der Epiglottis, sie reichen abwärts bis zur Rima glottidis; an den Plicae vocales sind sie mehr vereinzelt und länglich, der Längsrichtung der Stimmbänder folgend.

Trachea et Bronchi.

Die Luftröhre, Trachea (Fig. 512, 516, 555, 607, 623), ist eine knorplig-membranöse Röhre von ziemlich fester und steifer Beschaffenheit, jedoch nach ihrer Länge und Weite ausdehnbar und ziemlich vollkommen elastisch, vorn und an den Seiten convex, hinten platt; ihr Lumen ist merklich kleiner als ihr äusserer Umfang. An ihrem oberen, in der Höhe der Grenze zwischen sechsten und siebenten Halswirbel gelegenen Ende hängt sie mit dem Kehlkopf zusammen, steigt von hier an in der Mittellinie des Halses herab, bedeckt von dem oberflächlichen Blatte der Fascia colli, den M. sternohyoidei und sternothyreoidei und der Glandula thyreoidea; dringt hinter der Incisura jugularis

516. 555. 623.

des Brustbeines in den Thorax, steigt innerhalb desselben, hinter dem Manubrium sterni, der V. anonyma sinistra und A. carotis communis sinistra (Fig. 626) herab und spaltet sich, unmittelbar hinter dem Arcus aortae, gabelförmig, *Bifurcatio tracheae,* in zwei grössere, halbcylindrisch gestaltete Äste, *Bronchi,* dexter und sinister.

Die Luftröhre und die erwähnten beiden Hauptäste derselben bestehen aus einer fibrösen Bindegewebshaut mit elastischen Fasern, eingewebten Knorpelringen, aus Muskelfasern und einer Schleimhaut. Die fibröse Haut ist aus longitudinalen und schrägen, kurzen, sehnigen Faserbündeln zusammengesetzt, bildet den äussersten Umfang der Luftröhre an der vorderen und an den seitlichen Flächen derselben, bekleidet die Knorpelringe in der Art eines Perichondrium und füllt, als *Ligamenta annularia* (trachealia), die Zwischenräume zwischen diesen Ringen aus. Die Knorpelringe, *Cartilagines tracheales* (Fig. 555), sind nicht vollständig geschlossene Ringe, sondern hinten offen (Fig. 607), tragen nur zur Zusammensetzung der vorderen und Seitenwände bei und erstrecken sich nicht in die hintere platte Wand; sie liegen in transversaler Richtung, sind an ihrer äusseren Fläche gerade, an der inneren Fläche convex, am oberen und unteren Rande dünner, öfters gespalten und fliessen manchmal mit den benachbarten Ringen zusammen. In der Luftröhre selbst finden sich 16—20 Knorpelringe, von welchen der erste den grössten Durchmesser in senkrechter Richtung hat und durch das starke ringförmige Lig. cricotracheale (S. 254), mit dem unteren Rande der Cartilago cricoidea zusammenhängt: der letzte ist gleichfalls gross und von dreieckiger Gestalt.

555.
607.

Im Inneren der Luftröhre markiert sich die Teilungsstelle als eine nach oben gerichtete scharfe Kante, deren vorderes Ende 1—2 cm höher liegt als der Winkel, in welchem die unteren Aussenwände beider Bronchi zusammenstossen. Dieser Teilungswinkel, worin etwas elastisches Gewebe sich befindet, beträgt ca. 90°, ist nach unten offen und liegt in der Norm vor dem oberen Ende des fünften oder dem unteren Rande des vierten Brustwirbels. Derjenige Winkel hingegen, in welchem die obere Wand jedes Bronchus von der Luftröhrenwandung abgeht, reicht etwa um die Höhe eines Wirbelkörpers weiter hinauf und hiervon hängt das Niveau ab, in welchem die Äste der Bronchi in die Lungensubstanz eintreten. Die Bronchi (Fig. 556, 621, 622, 623) wenden sich in schräger Richtung abwärts, rechts und links, zu den inneren Flächen beider Lungen und teilen sich in Äste. Als Fortsetzung und in der Richtung jedes Bronchus läuft der sogenannte Stammbronchus durch die ganze Lunge in leichtem Bogen bis zum hinteren Abschnitt der Lungenbasis, der linke ist etwas stärker als der rechte gebogen. Von dem Stammbronchus gehen nach beiden Seiten hin alternierende Rami bronchiales ab (S. 268). Der erste Ramus bronchialis, welcher den oberen rechten Lungenlappen versorgt, geht rechts oberhalb der Kreuzungsstelle des Bronchus und des Ramus dexter der A. pulmonalis ab, dies ist der *Ramus eparterialis.* Die übrigen unterhalb jener Kreuzungsstelle abgehenden Äste nennt man *Rami hyparteriales,* man scheidet

556. 621.
622. 623.

sie in ventrale und dorsale Seitenbronchen, von denen die ventralen die stärkeren sind. Die oberen Paare sind leicht zu unterscheiden, weiter nach abwärts wird die Zählung schwieriger; wie es scheint, sind vier ventrale und vier dorsale vorhanden. Als ein besonderer Ast tritt aus dem Stammbronchus der *Ramus cardiacus** in den Teil des unteren Lappens dêr linken Lunge, der das Herz von unten her umgreift. Der mittlere Lappen der rechten Lunge wird vom ersten ventralen Seitenbronchus versorgt, alle übrigen gehen in den unteren Lappen.

Linkerseits gehen sämtliche Rami bronchiales unterhalb der Kreuzungsstelle mit den Arterien vom Stammbronchus ab, sie sind somit alle hyparteriell. Der obere Teil der linken Lunge wird von einem aufsteigenden Ramus bronchialis versorgt, der den Ramus eparterialis der rechten Seite ersetzt. Er geht vom Anfang des ersten ventralen hyparteriellen Ramus bronchialis ab. Der *Bronchus dexter* verläuft hinter der V. cava superior und vor deren oberen bogenförmigen Ende der V. azygos, und dringt in der Höhe des vierten bis fünften Brustwirbels in die Wurzel der rechten Lunge ein. Der längere und etwas engere *Bronchus sinister* dringt unter dem Arcus der Aorta hervor (Fig. 556), steigt tiefer und etwas weniger steil, hinter dem Ramus sinister, der A. pulmonalis und vor der Aorta thoracalis herab und tritt in die Wurzel der linken Lunge, in der Höhe des fünften bis sechsten Brustwirbels. Beide Bronchi verbreiten sich durch baumförmige Spaltung im Gewebe der Lungen selbst, alle diese kleineren Verästelungen nennt man Rami bronchiales, Bronchien (S. 268).

Die Summe der Querschnitte beider Bronchen ist ziemlich genau gleich demjenigen der Trachea und ebenso gleicht erstere Summe näherungsweise der Summe der Querschnitte der primären Bronchien, welche von einem Bronchus abgegeben werden. Die Höhlung des Atmungsrohres stellt insofern einen Cylinder dar, von 1,5—2,5 qcm Querschnitt.

Der rechte Bronchus enthält sechs bis acht, der linke neun bis zwölf niedrigere und halbkreisförmig gebogene Ringe.

Paries membranaceus. An der hinteren platten Wand der Luftröhre und der Bronchi, welche an der ersteren schmaler ist als an den letzteren, findet sich, anstatt einer fibrösen Haut mit Knorpelringen, eine elastische Bindegewebsmembran und eine aus querlaufenden blassen Muskelfasern gewebte *Tunica muscularis,* deren Fasern an die Enden der Knorpelringe sich heften. An der ganzen inneren Fläche der fibrösen Haut, der Knorpelringe und der Muscularis verlaufen lange, ziemlich parallele, von oben nach unten gerichtete, gelbe elastische Faserbündel, die durch schlaffes Bindegewebe zusammengehalten und Tela submucosa genannt werden; sie verleihen der Luftröhre und den Bronchi einen ziemlich vollkommenen Grad von Elasticität ihrer Länge nach. Endlich ist der ganze innere Umfang dieser Röhren mit einer dünnen, blassen, von Flimmerepithel überzogenen Schleimhaut, *Tunica mucosa,* bekleidet; diese steigt aus dem Kehlkopf herab und ist unmittelbar mit der Schicht elastischer Fasern

straff verwachsen. Die kleinsten Drüsen der Schleimhaut von der Grösse eines Sandkornes liegen unmittelbar an ihrer äusseren Fläche; die meisten und grösseren Schleimdrüsen, *Gl. tracheales,* liegen dagegen teils zwischen den Knorpelringen an der inneren Fläche der fibrösen Haut, teils an der hinteren Wand zwischen der Muskel- und Schleimhaut; einzelne Schleimdrüsen finden sich auch an der äusseren Fläche der Muscularis und durchbohren mit ihren kurzen Ausführungsgängen die häutigen Schichten der Luftröhre. — An dem äusseren Umfange des unteren Teiles der Luftröhre, besonders an der Stelle ihrer Spaltung und an den Bronchi, liegen zahlreiche, ziemlich grosse, weiche und von schwarzen, meist von eingeatmeten Russ- und Staubteilchen herrührenden Ablagerungen durchsetzte Lymphdrüsen, Lymphoglandulae bronchiales; sie sind nicht mit den *Gl. bronchiales* genannten Schleimdrüsen der Bronchi zu verwechseln.

Pulmo.

617—620. 627. 631. Die Lungen, Pulmones (Fig. 617, 618, 619, 620, 626, 627, 630, 631), sind zwei unregelmässig halbkegelförmige Organe, welche die beiden Seitenhälften des Thorax, mit Ausnahme des mittleren Teiles desselben, genau ausfüllen, das Herz zwischen sich einschliessen und nur durch die Luftröhre und die aus dieser hervorgehenden beiden Bronchi mit einander in Verbindung stehen.

Die untere Fläche der Lunge, *Basis pulmonis,* welche mit der *Facies diaphragmatica* auf dem Zwerchfell ruht, ist concav, schräg medianwärts und nach unten gewendet; die nach oben gerichtete Spitze, *Apex pulmonis* (Fig. 617), abgerundet. Unterhalb desselben an seiner medialen Seite verläuft eine seichte, 620. von der A. subclavia herrührende Furche, *Sulcus subclavius* (Fig. 620). Die äussere, grösste, den Rippen zugewendete Fläche, *Facies costalis,* ist convex; der vordere Rand, *Margo anterior,* und der untere laterale Rand, *Margo inferior,* sind dünn und scharf, ersterer oft eingekerbt; der hintere Rand oder die hintere Fläche breit und stumpf. Die mediale Fläche, *Facies mediastinalis,* berührt den Herzbeutel, ist beinahe senkrecht von oben nach unten gerichtet, in ihrer Mitte und nach vorn aber concav, namentlich die der linken Lunge; nach hinten dagegen convex. An dieser Fläche zeigt sich ausserdem, mehr gegen den hinteren Rand hin, eine birnförmige flache Vertiefung, *Hilus pulmonis,* in welcher die Bronchi, die Gefässe und Nerven der Lungen ein- und austreten; diese Gebilde zusammengenommen werden daselbst als Lungenwurzel, *Radix pulmonis,* bezeichnet und diese Gegend ist fast die einzige Stelle, an welcher jede Lunge mit anderen Teilen zusammenhängt, da ihr ganzer übriger Umfang, mit Ausnahme des unteren Endes des hinteren Randes, frei und beweglich im Pleurasacke liegt.

Die linke Lunge ist schmaler und länger, die rechte breiter, kürzer, überhaupt aber etwas grösser als die linke, im Verhältnis wie zehn zu neun im männlichen, wie acht zu sieben beim weiblichen Geschlecht. Die Spitze der

rechten Lunge steht in der Regel einige Millimeter höher als diejenige der linken. An der linken Lunge befindet sich ein schräg von hinten und oben nach vorn und unten bis zur Basis verlaufender Einschnitt, *Incisura interlobaris* (Fig. 617, 618, 619, 620). An der rechten Lunge ist ein gleicher Einschnitt 617—620. vorhanden, von dem aber an der vorderen Fläche noch ein zweiter mehr horizontal laufender und weniger tiefer abgeht, so dass an der rechten Lunge zwei Incisurae interlobares unterschieden werden können. Auf diese Weise zerfällt die rechte Lunge in drei Lappen, einen oberen, mittleren und unteren, von denen der mittlere der kleinste ist und nicht bis zur hinteren Lungenfläche reicht. Sie heissen *Lobi pulmonum superior, medius* et *inferior*, während die linke Lunge nur einen oberen und einen unteren Lappen hat. Die linke Lunge besitzt am unteren Teile des Vorderrandes ihres oberen Lappens noch einen Ausschnitt, *Incisura cardiaca*, der den Herzbeutel umrandet. Jeder Hauptlappen besteht aus zahlreichen kleineren Läppchen, Lungenläppchen, *Lobuli pulmonum*, welche dicht an einander gedrängt und an der Oberfläche der Lungen nicht durch Einschnitte, sondern nur durch sehr flache schmale Furchen und im Inneren der Lungen durch Schichten von Bindegewebe getrennt sind.

Die Farbe der Lungen des Erwachsenen ist an sich weisslich oder gelblich grau, im frischen blutreichen Zustande dagegen rotgrau, blau und schwarz marmoriert, und zwar so, dass ein schmutziges Graurot die Grundfarbe ist, welche von schwarzblauen Adern durchzogen und stellenweise mit rundlichen oder eckigen, ein oder einige Millimeter im Durchmesser haltenden Flecken besetzt erscheint. Diese Färbung rührt von dem in den Lungen enthaltenen und durch die Gefässwände durchscheinenden Blute und von schwarzpigmentierten Teilen des Gewebes her.

Die Lage der beiden Lungen ist nicht ganz übereinstimmend, insofern die linke etwas weiter abwärts reicht (Fig. 627). Nach oben überragt jede Lunge 627. in dem Raume zwischen den Mm. sternocleidomastoideus und trapezius die Clavicula vorn um 3—5 cm; hinten entsprechen die Lungenspitzen dem unteren Rande des Processus spinosus des ersten Brustwirbels. Nach unten reicht durchschnittlich in der Parasternal- und Mamillarlinie die rechte Lunge bis zum unteren Rande der sechsten Rippe; in der Axillarlinie bis zum oberen Rand der achten Rippe und links bis in den achten Intercostalraum. In der Scapularlinie endigen beide Lungen an der neunten und längs der Wirbelsäule an der zehnten, links an der elften Rippe; im allgemeinen entspricht die Lungenbasis der Höhe des Processus spinosus des zehnten Brustwirbels. Die vorderen medialen Begrenzungen werden durch die Laminae mediastinales bedingt. Bei ruhiger Inspiration steigen die Lungenspitzen um ca. 0,5 cm aufwärts und zugleich die unteren Lungenränder um etwa 1 cm herab; bei tiefer Inspiration um 1,5 resp. 3—4 cm.

Die Grösse und das Gewicht der Lungen sind in verschiedenen Körpern überhaupt ungleich und in jedem einzelnen Individuum, durch die wechselnde Anfüllung und teilweise Entleerung von Luft und Blut, fast für jeden Augenblick verschieden. Die Dimensionen passen

sich zum Teil denen der Höhle des Thorax an; sie nehmen um so mehr zu, je stärker die Lungen durch tieferes Einatmen mit Luft gefüllt und ausgedehnt werden, können sich dagegen unter den entgegengesetzten Verhältnissen noch verringern. Das specifische Gewicht der Lungensubstanz, wenn diese von Luft vollkommen leer, ihre Gefässe aber mässig angefüllt sind, übersteigt dasjenige des Wassers, so dass sie in demselben zu Boden sinkt. Da aber nach dem stärksten Ausatmen und nach dem Tode eine gewisse Quantität von Luft in den Lungen zurückbleibt, so sind sie stets, nachdem sie einmal vollständig oder bis zu einem gewissen Grade mit Luft angefüllt gewesen, beträchtlich leichter als das Wasser, schwimmen auf demselben und tauchen nur mit einem geringen Teile ihres Umfanges in dasselbe ein.

Das Gewebe der von Luft erfüllten Lungen ist sehr weich, schwammig, mit recht vollkommener, aber sehr geringer Elasticität begabt, daher ausdehnsam, unter dem Drucke der Finger knisternd; auf den Schnittflächen dringt ein Gemenge von Luft, Blut und Bronchialschleim hervor, in Gestalt eines rötlichen Schaumes, dessen Bestandteile unter Wasser sich trennen, indem das Blut zu Boden sinkt, die Luft aber in Bläschen emporsteigt. Das Lungengewebe besteht aus den Rami bronchiales, Bronchioli, Ductus alveolares und Alveolen.

Rami bronchiales. Die Bronchien sind die in dem Lungengewebe selbst verteilten Äste oder Zweige (Fig. 621, 622, 623) der beiden grossen Bronchi. Die für jeden grossen Lungenlappen bestimmten Hauptäste der Bronchi, rechterseits drei, linkerseits zwei (S. 264), dringen in die Lungenwurzel und spalten sich, in der Substanz der Lunge verborgen, gabelförmig jeder in zwei kleinere Äste, und letztere weiter dichotomisch in immer kleinere Zweige interlobulärer Rami bronchiales. Die Ursprünge der Äste erster Ordnung bilden gewöhnlich eine Spirallinie um den betreffenden Bronchus; ferner stehen die Ebenen, in welchen je zwei distalwärts auf einander folgende, aus dichotomischen Teilungen hervorgegangene Paare von Zweigen desselben grösseren Astes gelegen sind, ungefähr rechtwinklig auf einander. Die grösseren Bronchien besitzen einen gewissen Grad von Steifigkeit und daher, auch im zusammengesunkenen Zustande der Lungensubstanz, ein stets offenes Lumen; ihr Bau ist dem der Bronchi und der Luftröhre im allgemeinen gleich, indem auch sie mit Knorpeln, elastischen Fasern und Muskelfasern versehen sind; die Knorpel sind indessen keine Ringe, sondern kleine, dünne, meistens eckige Platten und liegen vorzugsweise an den Teilungsstellen, übrigens auch unregelmässig in den Wänden der Bronchien zerstreut. An den lobulären Bronchien von 0,8 — 1 mm Durchmesser, die *Bronchioli*, Bronchiolen genannt werden, fehlen schon die Knorpel gänzlich, jedoch besitzen diese noch elastisches Muskelgewebe. Die Schleimhaut wird allmählich immer feiner und die feinsten Bronchiolen, *Bronchioli respiratorii*, gehen in Alveolargänge, *Ductuli alveolares*, und diese in die letzten Bestandteile der Lungen, die Alveolen, *Alveoli* (Fig. 624) über. Mehrere Gruppen von Alveolen und ein Bronchiolus setzen ein Lungenläppchen zusammen.

621—623. 624.

Das interstitielle Bindegewebe der Lunge verbindet alle übrigen, die Lunge zusammensetzenden Teile mit einander, bildet Schichten zwischen den Grenzen der Lungenalveolen, ferner dünnere Schichten zwischen den kleinsten Lungenläppchen und verhältnismässig dickere Schichten zwischen den grösseren Lungen-

läppchen. Dieses Bindegewebe enthält niemals Fettgewebe; bei Erwachsenen lagern sich aber in ihm schwarze Massen ab, in Gestalt einzelner unregelmässiger, grösserer und kleinerer schwarzer Flecken, die meist von eingeatmeten Russ und Staub herrühren.

Die Lymphgefässe der Lungen sind zahlreich, bilden teils an der Oberfläche der letzteren dichte Netze und wenden sich mit ihren Stämmchen gegen den Hilus pulmonis hin; teils sind es tiefe, die Bronchien und Pulmonalgefässe begleitende Lymphgefässstämmchen. Ein Teil der letzteren geht durch kleine, höchstens linsengrosse Lymphdrüsen, *Lymphoglandulae pulmonales,* die noch im Gewebe der Lunge selbst, nahe an den grösseren Bronchien liegen und bei Erwachsenen meistens mit den erwähnten schwarzen Massen infiltriert sind; im interlobulären Bindegewebe an der Aussenwand von kleineren Bronchien liegen *Noduli lymphatici bronchiales.* Alle Lymphgefässe der Lungen sammeln sich zuletzt in den ausserhalb der Lunge längs den Bronchi und an der Teilungsstelle der Luftröhre liegenden Bronchialdrüsen, *Lymphoglandulae bronchiales.*

Die Blutcirculation in der Lunge geschieht durch die Lungengefässe, *Vasa pulmonalia*, nämlich die Verzweigungen der Aa. und Vv. pulmonales und führt den Namen des kleinen Kreislaufes. Die Lungenarterien (Fig. 619), sind Äste der *Arteria pulmonalis,* führen dunkelrotes venöses Blut, dringen rechterseits mit drei, linkerseits mit zwei Hauptästen in die Lungenwurzel ein, spalten sich in grössere Äste, welche die grösseren Bronchien begleiten und meistens oberhalb derselben, in den oberen Lungenlappen zugleich vor, in den übrigen Lappen hinter den Bronchien verlaufen; sie anastomosieren niemals unter einander, sondern verteilen sich in einzelne Zweige für jedes Lungenläppchen und endigen an den Alveolargängen. Hier gehen sie in Capillargefässe und diese in die feinsten Wurzeln der Lungenvenen, *Venae pulmonales*, über, welche sich zu grösseren Ästen vereinigen, die meistens unter den grösseren Bronchien laufen, wie die Arterien in den oberen und den übrigen Lungenlappen etwas verschieden gelagert sind, und endlich aus der Wurzel jeder Lunge mit zwei abgesonderten Stämmen hervortreten (Fig. 619, 620). Sie besitzen keine Klappen, sondern nur sehr schmale halbmondförmige Falten an den spitzen Winkeln der Vereinigung. Die grösseren Venen verlaufen übrigens häufig in relativ etwas grösserer Entfernung von den Arterien und Bronchien, namentlich näher der medialen concaven Fläche der Lunge als die correspondierenden Arterien; die Anfangsstücke ihrer primären Zweige zum Teil sogar oberflächlich. Das in den Venen circulierende Blut ist hellrotes, arterielles. Indem das Blut die obengenannten Capillargefässe passiert, ändert sich die dunkelrote Farbe des Lungenarterienblutes in die hellrote des Lungenvenenblutes um.

Ausser den Vasa pulmonalia besitzen die Lungen noch Ernährungsgefässe. Diese Bronchialgefässe, *Vasa bronchialia,* sind bei weitem enger und geringer an Zahl als die Pulmonalgefässe und gehören dem grossen Blutkreislaufe an. Die kleinen Stämmchen der *Arteriae bronchiales,* zwei bis vier an der Zahl, entspringen von der Aorta oder den Aa. intercostales, namentlich aus der dritten A. intercostalis rechterseits, der dritten oder vierten linkerseits, zuweilen eine oder die andere aus den Aa. mammariae internae oder der A. subclavia sinistra. Die *Venae bronchiales* ergiessen sich rechterseits in die V. azygos oder in eine der Vv. intercostales oder in die V. cava superior; linkerseits in die Vv. anonyma sinistra, intercostalis suprema, zuweilen auch in die Vv. hemiazygos oder mammariae internae; kleinere aus den Lymphoglandulae bronchiales stammende Venen münden auch in Vv. vertebrales, oesophageae oder pericardiacae posteriores. In sehr geschlängeltem Verlaufe und weitmaschige Netze bildend, begleiten die arteriellen Äste die grösseren Bronchien an den knorpligen Oberflächen derselben, verteilen sich in dem Bindegewebe der Lungen und an die Pleura pulmonalis und versorgen die genannten Teile, namentlich die Schleimhaut der Bronchien und die Lymphoglandulae

bronchiales, verbreiten sich auch an die Wände der Blut- und Lymphgefässe, aber nicht an die Lungenalveolen. Sie anastomosieren vielfach, und zwar öfters durch Äste von 0,5 mm Durchmesser mit den Pulmonalgefässen.

Den Lymphoglandulae bronchiales correspondieren die von der Pleura bedeckt an der Brustwand vorkommenden kleinen subpleuralen Lymphoglandulae und Noduli lymphatici.

Bei der Inspiration dringt die atmosphärische Luft durch die sich erweiternde Stimmritze, durch die Luftröhre und deren grössere und kleinere Äste bis in die Lungenalveolen und dehnt die ganze Lunge stärker aus. Die Luft tritt mit dem in den Capillargefässen der Wände der Alveolen circulierenden Blute in Berührung. Hierbei findet ein Austausch der Gasarten statt, indem aus der atmosphärischen Luft Sauerstoff aufgenommen und Kohlensäure an sie abgegeben wird. Die Functionen der Lungen sind daher die Bewirkung einer Veränderung des Blutes, insbesondere Befreiung desselben von Kohlensäure und Wasser, Umwandlung des dunkelroten venösen Blutes in hellrotes arterielles Blut, und die Unterhaltung des die angeführten Functionen vermittelnden kleinen Blutkreislaufes, welcher nur während der Respiration frei und ungehindert vor sich geht, dagegen in Lungen, die von Luft nicht ausgedehnt wurden, nur in sehr beschränktem Masse stattfindet.

Cavum thoracis.

Die Brusthöhle ist der innere Raum des knöchernen Thorax, welcher durch verschiedene, die Zwischenräume zwischen den Knochen ausfüllende, weiche Teile vervollständigt wird. Diese sind insbesondere: an der hinteren Wand die Mm. levatores costarum und intercostales externi, an den Seitenwänden die Mm. intercostales externi und interni und die Mm. subcostales, wenn solche vorhanden; an der vorderen Wand die Ligamenta intercostalia externa und vorderen Enden der Mm. intercostales externi und interni und der M. transversus thoracis. Die genannten Muskeln bilden eine so dicke Lage, dass die Rippen nur in der Mitte ihrer inneren Flächen frei bleiben, diese aber nicht in die Brusthöhle hineinragen, vielmehr die der Höhle zugewendete Fläche des Thorax beinahe eben erscheint. Die untere Wand der Brusthöhle wird ganz vom Diaphragma gebildet und ist stark convex; indem sie von vorn nach hinten und nach beiden Seiten stark abfällt, in ihrem mittleren vorderen Teile in gleicher Höhe mit den Knorpeln des fünften Rippenpaares, dem oberen Rande des Mittelstückes des siebenten und den hinteren Endstücken des achten Rippenpaares steht; seitwärts aber zu den Knorpeln und Mittelstücken der Costae spuriae und hinten zur Höhe des zwölften Brustwirbels und des zwölften Rippenpaares herabsteigt, so dass der hintere und seitliche Teil der Brusthöhle tiefer hinabreicht, als zum Niveau des oberen Teiles der Bauchhöhle. Die obere Öffnung des Thorax wird nicht durch eine transversale Scheidewand geschlossen, sondern, soweit sie nicht von der Pleurakuppel eingenommen wird, durch Teile oder Organe beträchtlich verengert, welche meistens in annähernd verticaler Richtung neben einander liegen, und durch Bindegewebe und die Fascia colli vereinigt werden. Diese sind die Mm. longi colli, scaleni, sternothyreoidei, die Luft- und Speiseröhre, die Aa. carotides communes, Aa. subclaviae,

Vv. anonymae, das Anfangsstück der Vv. subclaviae, die Nn. vagi, phrenici und der Ductus thoracicus.

Die Brusthöhle wird inwendig von der *Fascia endothoracica,* einer dünnen, der Fascia transversalis abdominis ähnlichen bindegewebigen Membran ausgekleidet. Jederseits enthält sie das von der Pleura gebildete Cavum pleurae mit der Lunge, ferner in der Mitte zwischen beiden das Pericardium mit dem Herzen und die Cava mediastinalia anterius und posterius.

Cavum pleurae.

Die *Pleura,* das Brustfell, ist eine jederseits vorhandene seröse Haut, mit Endothel an ihrer inneren Fläche; sie bildet in jeder Seitenhälfte der Brusthöhle (Fig. 628, 629), eine besondere, von der anderen vollkommen getrennte Höhle. Jede Pleura besteht zunächst aus der *Pleura parietalis* und Pleura pulmonalis. Erstere bildet am oberen Ende der Pleurahöhle einen Kuppelraum, *Cupula pleurae* (Fig. 627), kleidet die Wand der Brusthöhle aus, stülpt sich an der Lungenwurzel um zur Lunge hin, und geht in die *Pleura pulmonalis* über, welche die Oberfläche der Lunge überzieht. Die Pleura parietalis ist an der Seitenwand der Brusthöhle genau an die Rippen und Intercostalmuskeln durch die erwähnte Fascia endothoracica geheftet, und zwar, als *Pleura costalis,* fester mit den inneren Flächen der Rippen, als mit den Muskeln verwachsen; in der oberen Öffnung des Thorax bildet sie die erwähnte rundliche, an die oben genannten ausfüllenden Muskeln und Gefässe gehefteten Cupula pleurae, in welcher die Spitze der Lunge enthalten ist. Unten ist sie mit der oberen Fläche des Zwerchfelles genau verwachsen und wird *Pleura diaphragmatica* genannt, schickt von hier eine dreieckige schlaffe Duplicatur, *Ligamentum pulmonale* (Fig. 619, 620), zum hinteren Rande des unteren Lappens der Lunge; dasselbe geht in die Pleura pulmonalis über, und befestigt die übrigens frei liegende Lunge einigermassen in ihrer Lage. Die hintere Fläche des Brustbeines wird nur unvollständig von der Pleura überzogen; von der vorderen Wand der Brusthöhle wendet sich die Pleura jeder Seite als *Pleura mediastinalis* rückwärts zum Herzbeutel, heftet sich an die Seitenfläche desselben, wo sie *Pleura pericardiaca* genannt wird, und gelangt zur Lungenwurzel; auf gleiche Weise wird die Vorderfläche der Wirbelsäule von den Pleurae nicht bekleidet, sondern diese wenden sich von den Rippenköpfchen und den Seitenflächen der Wirbelsäule nach vorn bis zum Herzbeutel und zur Lungenwurzel. Die vor und hinter der Pleura pericardiaca gelegenen Teile der Pleurae mediastinales bestehen also aus zwei Blättern; sie werden als *Laminae mediastinales,* Mittelfelle (Fig. 630), unterschieden. Die Laminae beider Seiten zusammen erzeugen Räume, die Cava mediastinalia anteriora et posteriora, dextrum und sinistrum.

628. 629.

619.

630.

An der Lungenwurzel umwickelt die Pleura jederseits erst die Bronchi und die Gefässe und Nerven derselben, bevor sie, sich einstülpend, als Pleura

pulmonalis über die Lungensubstanz sich ausbreitet. Als dünne seröse Haut überzieht sie die ganze Oberfläche der Lungen, dringt in die Incisurae interlobares, doch nicht zwischen die kleineren Läppchen der Lunge ein; umwickelt, wie erwähnt, die Bronchi und Gefässstämme an der Lungenwurzel ziemlich locker; ist aber übrigens mit der Oberfläche der Lungen so innig verwachsen, dass die oberflächlichen Lungenalveolen und Gefässe durch sie hindurchschimmern.

Als *Sinus pleurae* werden enge, von der Pleura parietalis ausgekleidete Spalten bezeichnet, in welche die Lungen bei gewöhnlicher Atmung nicht vordringen. *Sinus phrenicocostalis* heisst die Spalte, welche das Diaphragma mit den Seitenwänden des Thorax an seinem Ursprunge von den Rippen bildet; bis in den Grund dieser Spalte dringt zwar die Pleura, nicht aber die Lunge ein. Während der Exspiration ist dieser Winkelraum von der siebenten bis zur neunten oder zehnten Rippe leer, und das Diaphragma berührt die Thoraxwand. Analog verhalten sich die Spalten, welche die Pleura am Übergange,
631. einesteils als *Sinus costomediastinalis* (Fig. 631) in die untere Wand des Herzbeutels, anderenteils in den vorderen Teil der Lamina mediastinalis bildet, doch werden dieselben hier und da von höckerigen, wesentlich aus Fettgewebe bestehenden Lappen, *Plicae adiposae,* teilweise ausgefüllt, die von der Pleura costalis überzogen und öfters mit kleinen zottenförmigen Anhängen, *Villi pleurales,* Pleurazotten, besetzt sind. Der Sinus costomediastinalis wird schon bei ruhiger Inspiration von den betreffenden Rändern der unteren Lungenlappen eingenommen.

630. 631. *Septum mediastinale,* Mittelfellscheidewand (Fig. 630, 631). Die von vorn nach hinten durch die Brusthöhle sich erstreckenden Pleurae mediastinales, also die Laminae mediastinales und die Pleurae pericardiacae beider Seiten nebst allen zwischen denselben gelegenen Organen bilden eine Scheidewand zwischen dem rechten und linken Cavum pleurae und werden unter obigem Namen zusammengefasst. Das Herz und das Pericardium mit seinem Inhalt lassen im Septum mediastinale einen vorderen und hinteren, von verschiedenen Organen ausgefüllten Raum, das Cavum mediastinale anterius und das Cavum mediastinale posterius, frei. Die Cava mediastinalia sind also eigentlich keine Höhlen, sondern ausgefüllte Räume, Spatia, und werden auch öfters so bezeichnet. Die Lamina mediastinalis dextra ist mit ihrem vorderen Rande oben hinter dem Manubrium und Corpus sterni bis zum medialen Ende des sechsten Rippenknorpels hinter dem linken Rande des Corpus sterni angewachsen und weicht dann gewöhnlich wieder nach rechts zurück. Dagegen ist die Lamina mediastinalis sinistra nur oben bis zur Höhe des vierten Rippenknorpels am Sternum hinter dem Manubrium, von da ab dicht lateralwärts neben den Articulationes sternocostales sinistrae V—VI befestigt, und kreuzt dann in der Mamillarlinie das laterale Ende des Knorpels der siebenten Rippe.

Cavum mediastinale anterius (s. Spatium), vorderer Mittelfellraum. Wegen des erwähnten Verlaufes der Laminae mediastinales befindet sich der vordere

Abschnitt des Septum mediastinale nur in seinem oberen Teile senkrecht in der Medianebene, unten aber ist es schräg nach der linken Seite gerichtet; das Cavum mediastinale anterius ist oben hinter dem Manubrium sterni breiter, indem die Laminae mediastinales beider Seiten sich unmittelbar berühren; hinter dem oberen Ende des Corpus sterni ist dieses Cavum am schmalsten, unten dagegen, hinter dem sechsten und siebenten Rippenknorpel, am breitesten, weshalb man diesen unteren Teil mit einem Dreieck, dessen Spitze aufwärts gerichtet ist, vergleichen kann. An dieser Stelle, hinter dem unteren Ende des Corpus sterni und hinter dessen linkem Rande, zwischen den Knorpeln der fünften und sechsten Rippe, liegt der Herzbeutel, von den Laminae mediastinales unbedeckt. Das Cavum mediastinale anterius ist von geringer Tiefe, wird hinten begrenzt und vom Cavum mediastinale posterius getrennt durch den Herzbeutel, durch die oberhalb desselben liegenden grossen Gefässe, nämlich durch die V. cava superior und Vv. anonymae, Arcus aortae, A. anonyma und Aa. carotides und Aa. subclaviae, auch durch die Luftröhre, die Bronchi und sehr kurze Strecken der Pulmonalgefässstämme. Es enthält die oberen Enden der Vasa mammaria interna, linkerseits auch die unteren Enden dieser Gefässe; ferner Lymphgefässe mit den Lymphoglandulae sternales und mediastinales anteriores, die Nn. phrenici, die Thymus und viel lockeres, meistens fettreiches Bindegewebe.

Cavum mediastinale posterius (s. Spatium), hinterer Mittelfellraum. Die von den Seitenflächen der Wirbelsäule ausgehenden Teile der Laminae mediastinales steigen regelmässig senkrecht herab und das Cavum mediastinale posterius, welches hinten von der Wirbelsäule, vorn von der hinteren Wand des Herzbeutels, der Luftröhre und den grossen Gefässen begrenzt wird, ist länger und geräumiger, als das Cavum mediastinale anterius. Es enthält die Aorta thoracalis und den Oesophagus, welcher oben an der rechten Seite, unten vor der Aorta herabsteigt und von den Plexus oesophagei der Nn. vagi umstrickt wird. Ferner die an der rechten Seite der Aorta, zuletzt hinter dem Arcus aortae aufsteigende V. azygos, die hinter jener Arterie aufsteigende V. hemiazygos, die Stämme der rechten Aa. intercostales und mehrere Endigungen der Vv. intercostales sinistrae, den zwischen Aorta und V. azygos aufsteigenden Ductus thoracicus, Lymphgefässe nebst den Lymphoglandulae mediastinales posteriores und die Nn. splanchnici majores.

Glandula thyreoidea.

Die Schilddrüse, Gl. thyreoidea (Fig. 307, 632), ist eine Drüse ohne Ausführungsgang, welche von den Mm. sternothyreoidei und dem oberflächlichen Blatt der Fascia colli unmittelbar bedeckt, vor dem oberen Ende der Luftröhre und dem Kehlkopfe liegt. Indirect wird sie auch von den weiter nach vorn gelegenen Mm. sternohyoidei, omohyoidei und den medialen Rändern der beiden Mm. sternocleidomastoidei überlagert. Sie hat eine hufeisenförmige Gestalt und be-

307. 632.

steht aus einem mittleren kleineren Teile, Isthmus, und aus zwei in die Höhe steigenden Seitenlappen. Der *Isthmus glandulae thyreoideae* (Fig. 516), liegt in 516. querer Richtung vor dem Bogen der Cartilago cricoidea, dem Lig. cricotracheale und den drei bis vier obersten Ringen der Luftröhre, durch kurzes straffes Bindegewebe mit diesen Teilen verbunden, ist vorn convex, hinten concav, etwa halb so dick, als er breit und hoch ist. Von dem Isthmus erhebt sich sehr häufig ein länglicher zugespitzter Lappen, *Lobus pyramidalis* (Fig. 632), welcher mitten vor dem Schildknorpel, jedoch gewöhnlich etwas nach der linken Seite, in die Höhe steigt, und zuweilen bis hinter den Zungenbeinkörper hinaufreicht. Die Seitenlappen, *Lobi,* dexter und sinister, steigen etwas nach hinten gerichtet in die Höhe, bedecken die Seitenplatten des Schildknorpels und reichen bis zum oberen Rande derselben, sind nur an ihrer äusseren Fläche convex, an der inneren platt, oben zugespitzt, etwa doppelt so lang als breit. Die Farbe der ganzen Schilddrüse ist bläulich rot, zuweilen gelblich- oder graurot; ihr Gewebe ist compact, aus einem bindegewebigen *Stroma* und zahlreichen kleinen Läppchen, *Lobuli glandulae thyreoideae,* die eine weichere körnige Masse bilden, sowie verhältnismässig zahlreichen und starken Blut- und Lymphgefässen bestehend, deren Verästelungen die unvollkommen gesonderten Läppchen von einander trennen. Auswendig wird sie von einer dünnen festen Bindegewebsschicht und der Fascia colli umgeben. Stärkere Züge der letzteren gehen von jener Hülle zu der Cartilago cricoidea und den obersten Knorpelringen der Trachea. In die Fascia colli erstreckt sich öfters an der Stelle, woselbst sie den Isthmus bedeckt, der platte M. levator glandulae thyreoideae (S. 129).

Glandulae thyreoideae accessoriae, Nebenschilddrüsen, sind nicht selten vorhanden, der Isthmus oder der isolierte Lobus pyramidalis können als solche auftreten; am häufigsten ist die *Glandula thyreoidea accessoria suprahyoidea.* Sie liegt in der Medianebene, vor oder über dem Corpus oss. hyoidei oder mehr lateralwärts zwischen den Fasern der Mm. geniohyoidei. Die accessorischen Schilddrüsen sind nur klein; im Bau stimmen sie mit der eigentlichen überein. Deren Läppchen enthalten zahlreiche geschlossene, inwendig von niedrigem cylindrischen Epithel ausgekleidete und mit colloider Substanz gefüllte Drüsenbläschen. Letztere sind von rundlicher, meist etwas länglicher Form und manchmal mit Ausbuchtungen versehen. — Der Isthmus und der Lobus pyramidalis bieten häufig Varietäten der Form dar.

Glomus caroticum.

An der Spaltungsstelle der A. carotis communis in die Aa. carotides externa und interna liegt ein kleines, länglich-rundes Organ, die Carotisdrüse, Glomus caroticum, welches sich an der medialen Seite des oberen Endes der A. carotis communis befindet. Es ist gelbrötlich, durch Fettgewebe in Körner gesondert, die auch isoliert sein können; es besteht (ausser Nervenfasern und einzelnen Ganglienzellenhaufen) aus arteriellen Gefässknäueln wie das Glomus coccygeum (s. Angiologia), ist aber grösser als das letztere und weicher.

Thymus.

Die Thymusdrüse, Gl. thyreoidea (Fig. 626, 627), hat eine länglich platte 626. Gestalt, besteht aus zwei seitlichen Hauptlappen, *Lobi* dexter et sinister, die in einem schmaleren mittleren Teil der Thymus zusammenfliessen, oft aber auch nur durch Bindegewebe zusammenhängen; nach oben und nach unten laufen diese Hauptlappen in zwei zugespitzte Zipfel von ungleicher Grösse aus, von denen meistens die oberen länger sind, als die unteren. Der rechte Lappen ist gewöhnlich überhaupt stärker entwickelt. Die Länge der Thymus von oben nach unten ist etwa doppelt so gross, als ihre Breite. Ihre Farbe ist blass graurötlich; ihr Gewebe weich, zähe, und besteht aus Abteilungen, welche, von dichteren Bindegewebsschichten umgeben, einzelne, genau zusammenhängende Läppchen, *Lobuli thymi*, darstellen, sowie auch die ganze Thymus von einer dünnen, aber festen Bindegewebshülle umgeben wird. Die Läppchen sind in rundlich-polyëdrische Körper gesondert, die ihrem Gewebe nach den Noduli lymphatici ähnlich sind; sie sind gefässhaltig und bestehen aus sogenanntem adenoidem Gewebe, welches sehr zahlreiche eingelagerte Lymphkörperchen enthält. Die Thymus ist bei weitem weniger gefässreich, als die Gl. thyreoidea, besitzt sparsame Lymphgefässe und enthält beim Erwachsenen keine Höhlungen. Die Läppchen hängen sämtlich mit einem gemeinsamen Gewebsstrang, dem *Tractus centralis*, zusammen, an dem entlang die Hauptgefässe des Organes verlaufen.

Die Thymus liegt hinter dem Manubrium sterni im oberen Teile des Cavum mediastinale anterius; den oberen Teil der vorderen Wand des Herzbeutels, die V. cava superior, Vv. anonymae, den Arcus aortae und dessen Äste unmittelbar bedeckend, und mit diesen Organen und den vorderen Teilen der Laminae mediastinales fester, lockerer dagegen mit dem Sternum, durch Bindegewebe verbunden; öfters reicht sie noch hinter den Mm. sternothyreoidei bis zum unteren Teile des Halses hinauf, sogar an die Gl. thyreoidea grenzend.

Die Thymusdrüse beginnt ihre Entwickelung beim Embryo mit einer epithelialen Ausstülpung, hauptsächlich aus dem ventralen Teil der dritten Kiemenspalte. Sie findet sich in vollkommener Ausbildung nur während der ersten Lebensjahre, indem die Lymphdrüsengewebe ähnlichen Bestandteile die epithelialen Anlagen überwuchern und die Hauptmasse der Thymus darstellen. Sie verändert und verkleinert sich allmählich vom dritten bis zum vierzehnten Lebensjahre, besonders im Verhältnis zu der Grösse und dem Gewicht des ganzen Körpers. Sie wird dadurch verändert, dass Fettgewebe und faseriges Bindegewebe die epithelialen und dem Lymphdrüsengewebe ähnlichen Elemente überwuchern, so dass die Thymus das Aussehen eines lappigen Fettorganes annimmt. Stets aber erhält sie sich während des ganzen Lebens in ihrer Form.

Apparatus urogenitalis.

Der Harn- und Geschlechtsapparat besteht aus den Harnorganen, Organa uropoëtica, und den Geschlechtsorganen, Organa genitalia. Die zu den Apparaten gehörenden Ausführungsgänge sind beiden teilweise gemeinschaftlich.

Organa uropoëtica.

Zu den Harnorganen rechnet man die Nieren mit den Nierenbecken, Ureteren und die Harnblase. Hier werden auch die Nebennieren wegen ihrer räumlichen Nachbarschaft abgehandelt. Den Ausführungsgang der Harnblase, nämlich die Harnröhre s. bei den männlichen und weiblichen Geschlechtsorganen.

Ren.

633—635. Die Nieren, Renes (Fig. 633, 634, 635, 636), sind zwei grosse zusammengesetzte Drüsen, welche innerhalb der Bauchhöhle, an der hinteren Wand derselben, zur rechten und linken Seite der Wirbelsäule liegen und den Harn absondern. Jede Niere hat eine abgeplattet bohnenförmige („nierenförmige") Gestalt; ihre vordere Fläche, *Facies anterior*, und ihre hintere Fläche, *Facies posterior,* sind convex, erstere aber mehr gewölbt als die letztere. Die Ränder sind breit, der laterale, *Margo lateralis,* beträchtlich convex; der mediale, *Margo medialis,* dagegen stark concav und mit einer, von oben nach unten gerichteten, tief eindringenden Grube, *Hilus renalis,* versehen, die in den *Sinus renalis* führt (Fig. 636). Das obere und untere Ende der Niere ist abgerundet, ersteres, die *Extremitas superior*, etwas breiter und platter als das letztere, die *Extremitas inferior.* Die Oberfläche ist im allgemeinen glatt und nur an einzelnen Stellen, insbesondere am Umfange und in der Tiefe des Hilus, flach eingekerbt, wodurch eine unvollkommene Abgrenzung der Niere in einzelne Lappen, *Lobi renales,* angedeutet wird, die besonders beim Foetus und Neugeborenen deutlich hervortritt.

Die Nierenoberfläche modelt sich etwas nach den sie umgebenden Teilen, dadurch entstehen Impressionen, die jedoch nicht constant sind. Jede Niere erhält an ihrer hinteren Fläche einen Eindruck, *Impressio muscularis,* die vom M. quadratus lumborum herrührt, einen von der 634. 635. Leber, *Impressio hepatica* (Fig. 634), die linke Niere eine *Impressio gastrica* (Fig. 635) vom Pancreas und zuweilen vom Magen.

Die Nieren liegen (Fig. 633) in der Regio lumbalis, in gleicher Höhe mit dem Körper des zwölften Brustwirbels und den ersten beiden Lendenwirbeln oder mitunter auch tiefer längs des ersten bis dritten Lendenwirbels. Sie reichen gewöhnlich noch über die angrenzenden Fibrocartilagines intervertebrales hinaus, also vom unteren Rande des elften oder zwölften Brustwirbels bis zum unteren Rande des zweiten oder dritten Lendenwirbels; die rechte Niere liegt meistens etwas tiefer als die linke. Die zwölfte Rippe verläuft jederseits ungefähr in der Höhe der Mitte der Niere und teilt sie, wenn letztere hoch gelegen ist, in eine kleinere obere und untere grössere Hälfte.

Etwa ein Dritteil jeder Niere ragt mithin in die Zwerchfellskuppel hinein und gelangt in der Mitte der Länge der letztgenannten Rippe in gleiche Höhe mit der unteren Umschlagsstelle der Pleura. Von den Spitzen der Processus spinosi ist der laterale Nierenrand etwa 10 cm entfernt, ihre Höhe entspricht ungefähr den Spitzen der Processus spinosi des elften oder zwölften Brustwirbels und des zweiten oder dritten Lendenwirbels. Das untere Ende der Nieren ist vom Rande der Crista iliaca einige Centimeter, von der Medianebene etwa doppelt so weit, dagegen das obere Ende von der Medianebene halb so weit, als das untere Ende und von der lateralen Seitenfläche der Wirbelkörper etwa 1 cm entfernt. Die verticalen Längsdurchmesser beider Nieren convergieren also in spitzem Winkel nach oben, zugleich sind die frontalen Halbierungsebenen der Nieren etwas schräg gestellt; sie schneiden sich nach vorn convergierend in der Medianebene unter einem Winkel von ca. 60°. Jede Niere grenzt mit ihrer hinteren Fläche an den hinteren Rand des Zwerchfelles und an den M. quadratus lumborum, mit dem oberen Rande an die Nebenniere, mit dem medialen Rande an die Pars lumbalis des Zwerchfelles und den M. psoas major, mit der vorderen Fläche an die hintere Wand des Peritonaeum parietale. Die rechte Niere liegt unter dem rechten Leberlappen, lateralwärts neben und hinter dem Duodenum und dem Colon ascendens; die linke hinter dem unteren Ende der Milz, der Cauda des Pancreas und ihr lateraler Rand hinter dem Colon descendens.

Die Substanz der Niere zeichnet sich vor derjenigen anderer Drüsen durch ihre Druck- und Zugfestigkeit aus.

Die Nieren sind von einer Schicht lockeren fettreichen Bindegewebes, *Capsula adiposa*, umgeben, welche zur Tela subserosa des Peritonaeum zu rechnen ist.

In dieser Capsula adiposa entwickelt sich noch ein besonders bindegewebiges Blatt, die Nierenfascie, welche die Niere einschliesst und auch die Nebenniere überzieht. Rechterseits ist dieses Blatt schwächer und vereinigt sich vor der V. cava inferior und der Aorta abdominalis mit dem Blatt der linken Seite.

Die Niere wird, nach innen von der Capsula adiposa, von einer weisslichen, dünnen, aber festen, bindegewebig-fibrösen Haut, *Tunica fibrosa*, überzogen; unmittelbar unter dieser findet sich die *Tunica muscularis* und darunter das Nierenparenchym, welches vorzugsweise aus Harnkanälchen, *Tubuli renales*, aus eigentümlich verteilten Blutgefässen und wenig interstitiellem Bindegewebe besteht. Man unterscheidet in ihm zwei Substanzen; die Rindensubstanz, *Substantia corticalis* (Fig. 637), welche durch gelblichrote oder graurote Farbe, grösseren Gefässreichtum und einen grösstenteils geschlängelten Lauf ihrer Harnkanälchen, *Tubuli renales contorti*, gewundene Harnkanälchen, sich auszeichnet und nicht allein die äussere, ca. 1 cm dicke Schicht der Niere bildet, sondern auch im Inneren derselben die Pyramiden (S. 278) umgiebt. Sie ist stärker rot, als die Marksubstanz, *Substantia medullaris* (Fig. 637), welche in der Regel blasser gefärbt ist. Diese besteht grösstenteils aus gestreckt verlaufenden Kanälchen, den geraden Harnkanälchen, *Tubuli renales recti*, und im

637.

peripheren Teile der Nierenpyramiden aus Bündeln den Harnkanälchen parallel verlaufender feiner Blutgefässe. Sie ist daher auf dem Längsschnitt nach den Pyramidenspitzen convergierend gestreift, wobei die Gefässanordnung durch mehr dunkelrote Farbe auffallender werden kann als die blasseren, weissrötlichen Stellen, welche von Harnkanälchen eingenommen werden. Die Marksubstanz findet sich nicht an allen Stellen der Niere vor, sondern bildet einzelne, grosse, kegelförmige Bündel von Harnkanälchen, die Nierenpyramiden (Fig. 637), *Pyramides renales* (Malpighii), 25—35 an Zahl; diese sind mit ihrer breiten, abgerundeten *Basis pyramidis* nach der Peripherie der Niere gerichtet und sowohl hier, als an ihrem Umfange, von Rindensubstanz umgeben und mit dieser verschmolzen und durch Rindensubstanz von einander geschieden. Ihre Spitzen verschmelzen zu den Papillae renales, welche convergierend gegen den Sinus renalis gerichtet sind und frei in die Calyces des Nierenbeckens hervorragen; diese kegelförmigen, stumpf zugespitzten, oft etwas plattgedrückten Enden der Nierenpyramiden werden Nierenpapillen, *Papillae renales* (Fig. 637), genannt; sie sind in geringerer Anzahl als die Nierenpyramiden selbst, nämlich zu 7 bis 9 vorhanden, indem gewöhnlich zwei bis vier der letzteren in eine Papille zusammenfliessen. Die Papillen werden weder von Rindensubstanz umgeben, noch von der Tunica fibrosa überzogen, sondern von geschichtetem Übergangsepithel bekleidet und sind mit vielen Grübchen, *Foramina papillaria*, Harnporen, versehen, in welchen die Tubuli recti ausmünden. Die Summe dieser Grübchen wird als Porenfeld, *Area cribrosa*, zusammengefasst.

Der periphere Teil der Nierenpyramiden sieht manchmal dunkler, mehr gerötet aus, was durch Füllung der Venulae rectae bedingt wird. An der äussersten Peripherie oder Basis der Pyramiden strahlen die gerade verlaufenden Harnkanälchen derselben büschelförmig in die Rindensubstanz aus, während ihrem Verlaufe parallele Nierendurchschnitte sie in fächerförmiger Anordnung zeigen.

Die letztere zerfällt in eben so viel Abteilungen, *Lobuli corticales*, Rindenläppchen, als Nierenpapillen vorhanden sind. Diese kleineren Abteilungen hängen jedoch an ihren Rändern continuierlich mit den benachbarten zusammen und gehen in gewundene Kanälchen über, welche die geraden Büschel allseitig umfliessen. Sonach zerfällt auch die Rindensubstanz in einzelne Abteilungen, von denen jede aus einem centralen Büschel gerader Kanälchen *Pars radiata* (s. Processus Ferreini) des Lobus corticalis und aus einem Mantel, der aus gewundenen Kanälchen besteht, *Pars convoluta*, zusammengesetzt ist. Die Büschel erscheinen auf ihrem Längsschnitt als heller gefärbte Streifen, in den ersteren sind die Bündel der Harnkanälchen gerade gestreckt und eng an einander gedrängt. Die äusserste Rinde der Niere weist jedoch nur gewundene Harnkanälchen auf. Die zwischen diejenigen Pyramidenmassen, die einer Nierenpapille entsprechen, bis zum Sinus renalis eindringenden Schichten der Rindensubstanz erscheinen auf einem Längsdurchschnitt wie eine Art von Säulen,

Columnae renales (Bertini); letztere sind gewöhnlich dunkler und mehr rötlich gefärbt, als die Substanz der Pars radiata.

In der Rindensubstanz erscheinen die bei ungleichmässiger Blutverteilung in der Niere eben noch mit freiem Auge als rötliche Punkte in der blasseren Rindensubstanz sichtbaren *Corpuscula renis* (Malpighii), die namentlich nach der Peripherie der Niere hin ausserordentlich zahlreich sind. Sie bestehen aus einer Kapsel, *Capsula glomeruli,* die einen aus Capillargefässen gewundenen, mikroskopischen, kugligen oder ellipsoidischen Gefässknäuel, *Glomerulus,* umschliesst.

Pelvis renalis, Nierenbecken (Fig. 637). Im Sinus renalis befinden sich kurze häutige Schläuche, die Nierenkelche, *Calyces renales,* deren Anzahl gewöhnlich sieben bis acht, meistens geringer ist, als die der Papillae renales. Sie bestehen aus einer, mit der Tunica fibrosa zusammenhängenden, Muskelfasern führenden, fibrösen Bindegewebsmembran und dem dieselbe bedeckenden geschichteten Übergangsepithel und werden als *Calyces minores* und majores unterschieden. Die ersteren umfassen jeder mit seinem oberen Ende eine, oder auch zwei mit einander verschmolzene Papillae renales, so dass diese frei in die Kelche hineinragen und von der Schleimhaut der letzteren eine kleine Strecke weit überzogen werden. Sie fangen den in den Harnkanälchen abgesonderten, in kleinen Tröpfchen aus den Grübchen der Papillen hervordringenden Harn auf. Die Calyces minores fliessen zu zwei bis drei weiteren Schläuchen, *Calyces majores* genannt, zusammen, und diese vereinigen sich zum Nierenbecken, einem plattgedrückten, trichterförmigen Schlauche, welcher am unteren und hinteren Teile des Hilus aus demselben etwas hervorragt und mit seinem unteren engeren Ende ununterbrochen in den Ureter übergeht (Fig. 638). Der vordere Calyx major pflegt kleiner zu sein, als die hinteren.

637.

638.

Glandulae pelvis renalis. Im Nierenbecken sind sparsame kleine Schleimdrüsen, nur eine oder zwei im Durchschnitt auf das Quadratcentimeter vorhanden, deren Ausführungsgang in sehr schräger Richtung durch die Schleimhaut verläuft.

Arteriae renis.

Im Hilus der Niere liegen die grossen Stämme der Blutgefässe sowie der Ausführungsgänge durch Fett unter einander verbunden und von der Tunica fibrosa der Niere im ganzen umhüllt, welche mit der Adventicia der ersteren zusammenhängt. Hinten liegt das Nierenbecken mit dem Ureter, weiter vorn die Arteria und vor letzteren die V. renalis. Die Äste der in den Hilus eingetretenen Nierenarterie dringen in der Marksubstanz zwischen den Nierenpyramiden hindurch gegen deren Basis hin als *Aa. interlobares renis,* Interlobararterien. Die A. renalis teilt sich in vordere und hintere Hauptäste, deren Verästelungsgebiete scharf von einander abgegrenzt sind; die Demarcationslinie ist ungezackt. Das vordere Gefässgebiet greift am oberen Rande der Niere öfters ein wenig auf die hintere Fläche über, umgekehrt das hintere Gefässgebiet am unteren Ende der Niere auf deren Vorderfläche, so dass die Trennungsfläche eine schwach gekrümmte Spiralfläche bildet.

Die Aa. interlobares entsenden, um die Basis ihrer Pyramiden herum, die *Aa. arciformes,* aus welchen die Interlobulararterien, *Aa. interlobulares* (Fig. 638), hervorgehen. Diese verlaufen in radiärer Richtung in der Nierenrinde und geben der Hauptsache nach die mikroskopischen *Vasa afferentia* ab. Jedes Vas afferens tritt in je einen Glomerulus über, aus welchem ein analoges *Vas efferens* wieder herauskommt. Erst die Vasa efferentia lösen

638.

sich in die Capillargefässe der Nierenrinde auf, aus welchen die Venen hervorgehen. Ausserdem verlaufen von den Aa. interlobulares eine kleine Zahl feiner Äste direct zur Marksubstanz, wo sie einen Teil der *Arteriolae rectae* bilden. Ein anderer Teil der letzteren geht aus den Aa. arciformes und namentlich aus den Vasa efferentia der Glomeruli hervor. Ferner werden von den Arteriae interlobulares noch die zu den Hüllen der Niere gehenden *Rami capsulares* abgegeben. Endlich sind die schon im Hilus renis von den grösseren Ästen der A. renalis abgehenden Zweige für das Nierenbecken, *Aa. nutriciae pelvis renalis*, zu unterscheiden.

Venae renis.

Das Längsmaschennetz, welches die Arteriolae rectae in den Nierenpyramiden bilden, liefert zunächst ähnliche, in Bündeln angeordnete *Venulae rectae*, die von den Bündeln der Arteriolae rectae getrennt verlaufen. Im allgemeinen kehren die Venen in der Richtung von der Oberfläche zum Hilus zurück.

Auf der äusseren Oberfläche der Niere erscheinen die Venenwurzeln als grössere sternförmige und, wenn blutgefüllt, mehr dunkelrote Figuren, *Venae stellatae*. Die grösseren Venenzweige, *Venae interlobulares*, bilden an der Basis der Nierenpyramiden bogenförmige Anastomosen, *Venae arciformes*, an den Spitzen der letzteren polygonale Maschen und die häufig klappenführenden *Venae interlobares;* letztere werden im Hilus ausserdem durch venöse Communicationsäste verbunden, welche sowohl in sagittaler als in frontaler Ebene verlaufen.

Ureter.

633. 635. 636. 665. Der rechte und linke Harnleiter, Ureter (Fig. 633, 634, 635, 636, 655, 665), laufen leicht gebogen und etwas convergierend, an der vorderen Fläche des Mm. psoas major jeder Seite und der Vasa iliaca communia, häufig vor dem Anfange der A. iliaca externa dextra, wenn letztere weiter als gewöhnlich hinaufreicht, hinter dem Peritonaeum parietale und den Vasa spermatica interna herab, mit den letzteren in sehr schräger Richtung sich kreuzend, treten zwischen den medialen Flächen der Psoasmuskeln und dem Rectum in die Beckenhöhle. Danach unterscheidet man eine *Pars abdominalis* und eine *Pars pelvina* des Ureters. In der Beckenhöhle gehen sie, unter den Plicae rectovesicales oder rectouterinae, immer mehr convergierend, zum Fundus der Harnblase **640. 655.** (Fig. 640, 655). Im männlichen Geschlecht kreuzen sie die Aa. umbilicales (Ligamenta umbilicalia lateralia), vor deren Ursprunge aus der A. hypogastrica und zwar an ihrer medialen Seite, dann steigen sie an der Seitenwand des kleinen Beckens vor den Aa. hypogastricae zur hinteren Wand der Harnblase, hinter den und lateralwärts von den Ductus deferentes herab. — Im weiblichen Geschlecht gehen sie in ähnlicher Weise jederseits vor der A. hypogastrica herab, sich mit deren vorderen Aesten kreuzend, dann neben der Cervix uteri, von letzterer durch die A. uterina und den Plexus venosus uterovaginalis getrennt, in der Basis der Ligamenta lata uteri zur hinteren **665.** Wand der Harnblase (Fig. 665), wobei sie auf einer Strecke von 1—1,5 cm dicht an der vorderen Wand der Vagina gelegen sind. Auf ihrem Wege laufen sie auch dicht hinter und unter dem Margo liber des Ovarium vorbei. — Endlich durchdringen sie bei beiden Geschlechtern am Fundus der Harnblase die Häute derselben, in schräger Richtung nach vorn, indem sie nach Durch-

bohrung der Muscularis noch eine 1 bis 1,5 cm lange Strecke zwischen dieser und der Schleimhaut laufen, bevor sie auf der freien Fläche der letzteren ausmünden.

Die Ureteren stellen im ganzen ein dünnwandiges cylindrisches Rohr dar, das aber unterhalb des Nierenbeckens im abdominalen Abschnitt des Ureters eine engere Stelle besitzt: nach dem kleinen Becken hin oberhalb der Eintrittsstelle in letzteres folgt eine spindelförmige Erweiterung des Lumens auf fast das Doppelte der oberen Verengerung; unterhalb der letzteren am Übergang in das kleine Becken folgt eine zweite, die untere Verengerung, die dem Beckenteil des Ureters angehört und nicht ganz so beträchtlich ist, wie die obere. Sowohl beim Mann, als beim Weibe ist die Erweiterung am rechten Ureter stärker ausgesprochen. Ausser derselben finden sich mitunter noch mehrere kleinere, namentlich im Beckenteil.

Der Ureter besteht aus einer äusseren, dünnen, bindegewebigen *Tunica adventicia;* darauf folgt die stärkere *Tunica muscularis.* Sie setzt sich aus einem schwächeren *Stratum externum,* einem mittleren stärkeren *Stratum medium,* in welchem man öfters mehrere über einander liegende Bündel unterscheiden kann, und aus einem wiederum schwächeren inneren *Stratum internum* zusammen. Die mittlere Schicht besteht aus ringförmig angeordneten, die beiden anderen Schichten aus längslaufenden glatten Muskelfasern. Nach innen folgt auf die innere Längsmuskellage die Schleimhaut, *Tunica mucosa;* sie ist im oberen Ende des Ureters mit Schleimdrüsen, *Glandulae mucosae ureteris,* die im unteren Teil des Ureters noch sparsamer sind als im oberen, ausgestattet, und besitzt geschichtetes Übergangsepithel wie die Harnblase.

Vesica urinaria.

Die Harnblase, Vesica urinaria (Fig. 633, 640, 641, 656, 666), ist ein in der Beckenhöhle liegender, wesentlich aus einer Muskelhaut und Schleimhaut gebildeter Sack von länglich runder Gestalt, dessen vordere und hintere Wand etwas breiter sind als die Seitenwände. Der mittlere Teil der Harnblase wird Blasenkörper, *Corpus vesicae,* genannt; die obere Wand bildet den kegelförmig verjüngten Blasenscheitel, *Vertex vesicae,* von dessen vorderem Teile ein langer, dünner, zugespitzter Strang, Lig. umbilicale medium, sich erhebt; die untere dem Perineum zugekehrte Wand ist der Blasengrund, *Fundus vesicae;* an dem vorderen Ende desselben, da, wo er mit der vorderen Wand zusammenfliesst, verengert sich die Blase zum Übergange in die Harnröhre, deren Mündung *Orificium urethrae internum* genannt wird; die Harnröhrenmündung bildet die am tiefsten gelegene Stelle.

633. 640. 641.

Die Durchmesser der Harnblase sind sehr verschieden, je nachdem sie ausgedehnt ist oder leer und zusammengezogen, so dass ihre Wände teilweise einander berühren. Bei mässiger Anfüllung stellt sie ein in der Richtung von oben nach unten abgeplattetes Sphäroid dar. Beim Weibe kommt noch die

Abplattung in der Richtung von vorn nach hinten hinzu, so dass der grösste Durchmesser der transversale ist. Bei stärkerer Anfüllung strebt sie der Kugelgestalt zu.

Im weiblichen Geschlecht ist die Harnblase meistens breiter, besonders am Fundus, aber oft, wie gesagt, von vorn nach hinten etwas mehr abgeplattet, überhaupt im Verhältnis zum Körpergewicht geräumiger, als in männlichen Körpern, und nicht selten ist ihre rechte Seitenhälfte geräumiger als die linke.

655. 665. Die Harnblase nimmt den vorderen Teil der Beckenhöhle ein (Fig. 655, 665, 667, 677), grenzt mit ihrer vorderen Wand an die Hinterfläche der Symphysis ossium pubis und der vorderen Beckenwand überhaupt, mit den Seitenflächen an die Seitenwände des Beckens; der Vertex ragt im zusammengezogenen Zustande bis höchstens zum oberen Rande der Symphysis ossium pubis, im ausgedehnten Zustande bis in den unteren Teil der Regio hypogastrica; die hintere Wand ist im männlichen Geschlecht gegen die Vorderwand des Rectum, im weiblichen gegen die Vorderfläche des Uterus hin gerichtet, aber von diesen durch die Ausbuchtungen der Excavationes peritonaei rectovesicalis und vesicouterina, getrennt. Den Uterus berührt die Harnblase, auch wenn sie leer ist, das Rectum dagegen nur im sehr ausgedehnten Zustande, nach Verdrängung der in der erstgenannten Excavation liegenden Windungen des Ileum. Der Fundus ruht vorn auf dem Beckenboden, beim Manne auf der Prostata und hinten an der Vorderwand des unteren Teiles des Rectum, im weiblichen Geschlecht an der Vorderwand der Vagina; bei voller Blase sinkt er tiefer herab, besonders wenn das Rectum leer ist, und liegt alsdann beinahe horizontal. Die der letztgenannten Mündung ringsum benachbarte Partie der Harnblase liegt über dem vorderen Teile des Perineum, und das Orificium urethrae internum selbst gewöhnlich einige Centimeter hinter der Mitte der Symphysis ossium pubis. Die Harnblase ist nach der Richtung der Symphysis vorwärts geneigt, so dass der Vertex weiter nach vorn liegt als der Fundus.

In dieser Lage wird die Blase durch zahlreiche Befestigungsmittel erhalten. Der Fundus wird durch die Fascia pelvis und die Mm. levatores ani, auch durch das Rectum oder die Vagina unterstützt; die Gegend des Orificium durch Streifen der Fascia pelvis, nämlich durch das Diaphragma urogenitale an der Symphysis ossium pubis festgehalten. Der obere Teil der Blase wird durch drei lange, aus Bindegewebe bestehende Stränge befestigt, nämlich durch das *Ligamentum umbilicale medium,* welches einen gewöhnlich in einer 1 bis 2 cm langen Strecke offenen Kanal, den Harnstrang oder Harngang, *Urachus,* enthält, der an der Grenze des Harnblasenscheitels und der vorderen Wand von der Schleimhaut ausgeht und hinter der Linea alba zum Nabel heraufsteigt, endlich durch die beiden bindegewebig-elastischen *Ligamenta umbilicalia lateralia.* Letztere enthalten von ihrem Anfange an eine Strecke weit die Reste der im Foetalzustande durchweg offenen Nabelarterien (s. Angiologia), welche glattes Muskelgewebe führen. Die Ligamenta umbilicalia lateralia gehen nämlich von den Aa. hypogastricae an den Seitenwänden des Beckens aus, steigen an den Seiten-

wänden und neben dem Vertex der Harnblase aufwärts und sind nach oben mit der letzteren durch Bindegewebe verwachsen. Alsdann laufen sie an der vorderen Bauchwand, zu beiden Seiten des Lig. umbilicale medium convergierend hinauf; am Nabel gehen sie, so wie das Lig. umbilicale medium, verdünnt und zugespitzt in den Seitenrand des Nabelringes über. Ausserdem trägt das einen Teil der Harnblase überziehende Peritonaeum zu deren Befestigung bei; dasselbe geht von der vorderen Bauchwand, hinter den Ligamenta umbilicalia medium und lateralia, zum Vertex vesicae und bekleidet im Herabsteigen als *Tunica serosa* der Harnblase den hinteren Teil des Scheitels der Harnblase, den oberen Teil der Seitenwände und die hintere Wand, geht alsdann an die vordere Fläche des Rectum oder des Uterus über. Der Peritonaealüberzug ist in seiner Mitte fester, an seinen Rändern nur locker, durch fettreiches Bindegewebe mit der Muscularis der Harnblase verwachsen. Die vordere Wand und die Seitenwände der Harnblase werden durch schlaffes Bindegewebe, erstere auch durch die Mm. pubovesicales, an die Beckenwände geheftet.

Auf die Tunica serosa folgt nach innen zunächst die *Tunica muscularis*. Die aus glatten Muskelfasern gewebte Muskelhaut der Harnblase hat, wenn letztere leer ist, eine beträchtliche Dicke, welche die der Muskelhaut des Darmkanales übertrifft; bei ausgedehnter Blase erscheint sie dünner, und ihre Bündel weichen alsdann stellenweise aus einander, so dass zwischen ihnen die äussere Fläche der Schleimhaut durchschimmert. Die Muskelhaut besteht aus einer äusseren Längsschicht, einer mittleren Ring- oder schiefen Schicht und einer schwächeren inneren netzförmigen Schicht.

Stratum externum (Fig. 640). Der Urachus wird von vorderen Längsbündeln der Blasenmusculatur umgeben, von welchen die medianen sich auf denselben fortsetzen; die lateralen dagegen bedecken die hinteren Längsbündel, umgeben den Urachus schlingenförmig und hängen nach abwärts teils mit den Mm. pubovesicales, teils mit der Prostata und den glatten Muskelfasern der Harnröhre zusammen. Die hinteren Längsbündel lassen die lateralen Blasenwände unbedeckt, umfassen ebenfalls schlingenförmig den Urachus, geben Faserzüge zur Prostata und verlieren sich in letzterer. **640.**

M. pubovesicalis. Mit der äusseren Muskelschicht hängt ein platter paariger, schmaler, aus glattem parallelfaserigen Muskelgewebe bestehender Muskel zusammen. Diese Mm. pubovesicales entspringen jederseits dicht lateralwärts neben der Symphysis ossium pubis, etwas oberhalb der Mitte von deren Höhe, mit elastischen Sehnen vom Os pubis, um medianwärts absteigend sich in der Höhe des Orificium urethrae internum unter einander zu verflechten. Zwischen beiden Mm. pubovesicales, der Symphyse und vorderen Blasenwand bleibt eine von Venen und der Fascia pelvis ausgefüllte Tasche frei.

M. rectovesicalis. Eine beim Manne von der Harnblase jederseits zum Rectum verlaufende Peritonaealfalte enthält den aus glatten Muskelfasern bestehenden M. rectovesicalis, welcher die oberflächlichen Muskelbündel der Harnblase mit

der Längsmuskellage des Rectum in Verbindung setzt. (Beim Weibe entsprechen denselben die Mm. rectouterini.)

641. *Stratum medium* (Fig. 641). Die mittlere Schicht der Harnblasenmuscularis wird von Ringfasern gebildet, deren hintere Bündel nach vorwärts und abwärts. deren vordere nach rückwärts und abwärts verlaufen. Je weiter nach unten. desto mehr nähert sich ihre Richtung der rein queren, so dass sie ringförmig das Orificium internum der Urethra als ein musculöser Wulst, *Annulus urethralis*. umgeben.

Stratum internum. Die innere Schicht besteht aus Längsbündeln, die am Blasenscheitel dichter gedrängt sind und nur zum kleinen Teile den Urachus eine Strecke weit begleiten, grösstenteils aber nach abwärts um den Blasengrund schlingenförmig verlaufen, wie die äusseren Bündel um den Urachus. Sie bilden unter einander anastomosierend polygonale Maschen: die vorderen Bündel setzen sich auf die vordere Wand der Harnröhre fort, mit einzelnen Bündeln auch auf die hintere und gelangen bis zum Colliculus seminalis; wenige mischen sich der transversalen Faserung des Trigonum vesicae bei. Die hinteren inneren Längsbündel sind weniger zahlreich; einige verflechten sich mit der genannten Faserung, die meisten am unteren Teile der hinteren Blasenwand mit der mittleren Muskelschicht.

Die Ureteren verlaufen in einer Länge von 1—2 cm durch die Blasenwand von ihrer Adventicia umgeben. Diese setzt sich nach der Harnblasenschleimhaut hin fort, wird aber von derselben getrennt durch eine mächtige der Harnblase angehörende, in der Richtung der Ureteren verlaufende Schicht glatter Muskelfasern, den Uretermuskeln, welche die Schleimhaut jederseits in Form der Plica ureterica hervorwölben.

Die eigene Muscularis des Ureters verdünnt sich schon etwas oberhalb des Eintrittes in die Blase, woselbst die Ringfaserschicht aufhört, indem ihre Bündel mit longitudinal verlaufenden verschmelzen. Die äussere Längsschicht des Ureters hängt mit lateralen Bündeln der mittleren Blasenmuskelschicht zusammen.

Die musculöse Grundlage des Trigonum vesicae wird einesteils von inneren Längsbündeln der Ureteren, von Faserbündeln der mittleren Harnblasenmuskelschicht und von inneren Längsbündeln der lateralen und hinteren Wände der Harnblase gebildet; alle diese Muskelfasern verlaufen wesentlich trans-
642. 643. versal. Anderenteils hängen die Fasern des Trigonum vesicae (Fig. 642. 643), welche zur Harnröhre hinabsteigen, mit den genannten Längsbündeln der Ureteren und einigen lateralen Bündeln der inneren Blasenlängsmuskellage zusammen.

Tunica mucosa. Durch die aus einer starken Lage lockeren Bindegewebes bestehende Tela submucosa wird die Muskelhaut mit der Schleimhaut der Harnblase vereinigt; dieselbe ist weisslich, ziemlich glatt, bildet nur im zusammengezogenen Zustande zahlreiche unregelmässige Falten, die durch Ausdehnung

ganz verschwinden; sie besitzt nur sehr kleine Schleimdrüsen, *Gl. vesicales*, am Harnblasengrunde. Am Fundus wird die Schleimhaut von den zwischen ihr und der Muscularis laufenden Enden der Ureteren hervorgedrängt und hierdurch werden zwei breite, niedrige, abgerundete, lange Falten, *Plicae uretericae* (Fig. 642), gebildet; diese laufen convergierend nach vorn und bilden dadurch einen Winkel, welcher mit seiner nicht völlig geschlossenen Spitze gegen das Orificium urethrae internum gerichtet ist.

An den vorderen Enden der Falten münden die Ureteren, jeder mit einer langen Spalte, *Orificium ureteris* (Fig. 643). Das durch diese drei Öffnungen der Harnröhre und der beiden Ureteren markierte gleichschenkelige Dreieck (Fig. 643), wird *Trigonum vesicae* (Lieutaudi) genannt. Seine Basis liegt nach hinten und ist durch eine bogenförmige im allgemeinen transversale, die Ureterenmündungen unter einander verbindende Wulstung der Schleimhaut, eine Fortsetzung der Plicae uretericae, bezeichnet; seine Spitze sieht nach vorn, reicht bis in das Orificium urethrae internum. Eine selbständige mediane Vortreibung der Spitze heisst *Uvula vesicae*, von welcher aus sich beim Manne eine schmale Falte bis zum Colliculus seminalis erstrecken kann. An seinen lateralen Seiten wird das Dreieck in der Regel vermöge unbedeutender Furchen, selten mittels niedriger Falten abgegrenzt. 643.

Die Schleimhaut der Harnblase hat geschichtetes Plattenepithel und enthält mitunter Lymphknötchen, *Noduli lymphatici vesicales*.

Durch Ausdehnung der Harnblase verschwinden die Wulstungen der Schleimhaut mehr oder minder; sie treten besonders bei stark entwickelter Blasenmusculatur, wie sie bei älteren Männern vorkommt, hervor, und sind überhaupt von der Ausbildung der Muskelfaserzüge des Trigonum vesicae abhängig.

Glandula suprarenalis.

Die Nebennieren, Glandulae suprarenales (Fig. 633, 644, 645), sind zwei über den Nieren liegende geschlossene Drüsen ohne Ausführungsgang. Die Gestalt der beiden Nebennieren ist etwas verschieden. Die rechte bildet ein spitzwinkliges Dreieck, mit nach oben gekehrter Spitze, die linke hat die Gestalt eines winklig verbogenen Halbmondes. Die linke ragt nach oben etwas weiter in die Höhe als die rechte, letztere lagert sich dem oberen Ende der rechten Niere medianwärts an. Trotz dieser Verschiedenheiten hat jede Nebenniere eine vordere und eine hintere Fläche, *Facies anterior* und *Facies posterior*, eine untere concave Fläche oder *Basis gl. suprarenalis*, ferner einen oberen Rand, *Margo superior*, und einen medialen Rand, *Margo medialis*, an der linken Nebenniere. Die rechte Nebenniere kehrt ihren dem oberen Rande linkerseits entsprechenden Rand mehr lateralwärts, besitzt aber ebenfalls einen medialen Rand. Beide Ränder stossen nach oben an der rechten Seite in eine Art Spitze, *Apex suprarenalis* (gl. dextrae), zusammen. An der vorderen und hinteren Oberfläche finden sich unregelmässige Furchen, an der Basis ein tieferer Ein- 633. 644. 645.

schnitt, *Hilus gl. suprarenalis.* Die hintere Fläche berührt die Pars lumbalis des Zwerchfelles in gleicher Höhe mit dem elften Brustwirbel; die vordere Fläche der rechten Nebenniere befindet sich unter der Leber, mit der sie ziemlich fest durch Bindegewebe vereinigt ist, die der linken hinter dem Fundus des Magens. Die rechte Nebenniere grenzt ausserdem medianwärts an die V. cava inferior, die linke Nebenniere wird lateralwärts von der inneren Fläche der Milz, vorn vom linken Ende des Pancreas, sowie von der A. u. V. lienalis, berührt. Die linke Nebenniere ist zugleich meistens etwas schmaler und höher als die rechte Nebenniere.

Die Substanz der Nebenniere ist im allgemeinen weich, brüchig; letztere wird auswendig von einer dünnen Bindegewebshaut umgeben. In ihrem Gewebe unterscheidet man eine Marksubstanz und eine festere, gelbliche, in radiärer Richtung dunkler und heller gestreifte Rindensubstanz, *Substantia corticalis,* die aus drei Schichten besteht, einer äusseren, mittleren und inneren. Die dünne äussere Schicht ist von der mittleren nur mit Hülfe des Mikroskopes zu unterscheiden. Beide zusammen machen die Hauptmasse der Nebennierenrinde aus; sie sind fester als die übrige Substanz, körnig und gelblich gefärbt. Die innere Schicht ist dunkler, braungelb oder braunrot, besonders bei älteren Individuen, weich, leicht zerreisslich, sie grenzt an die Marksubstanz. In der Substantia corticalis verlaufen, ausser engen Netzen von feinen Capillargefässen, eine grosse Anzahl kleiner Arterien, die in gestreckter, fast paralleler Richtung und sehr längliche Maschen bildend, gegen das Innere der Nebenniere laufen. Letzteres oder die Marksubstanz, *Substantia medullaris,* wird von einer grauweisslichen, weichen, schwammigen Substanz gebildet, in welcher die Capillargefässe schon an der Grenze der Rindensubstanz engmaschige unregelmässig-polygonale Netze bilden, und alsdann in weite Venen übergehen, die in der Marksubstanz ein weitmaschiges Geflecht bilden und zu einem einfachen, im Hilus der Nebenniere hervortretenden Stämmchen, *V. centralis,* sich vereinigen; mitunter sind accessorische Venen vorhanden. In die dünneren Ränder der Nebenniere dringt die Marksubstanz nicht ein und die von beiden Seiten her zusammenstossende innere Schicht der Rindensubstanz bildet darin auf dem Durchschnitt einen dunkelbräunlichen, das Innere des Organes ausfüllenden Streifen.

Als Leichenerscheinung findet man zwischen der Mark- und Rindensubstanz eine ziemlich ausgedehnte, von einer dicken dunkelbraunroten oder schwarzbraunen Flüssigkeit erfüllte Höhle, welche durch den Zerfall der inneren dunklen Schicht der Rindensubstanz entsteht.

Die Nebenniere ist verhältnismässig reich an Nerven; die in ihr gebildeten, noch nicht genügend erforschten Stoffe liefert sie in das Gefässsystem.

Glandulae suprarenales accessoriae, accessorische Nebennieren, sind sehr häufig, aber nur klein, 2—5 mm im Durchmesser; sie bestehen aus Rindensubstanz und mitunter aus ein wenig grauweisslicher, weicher Innensubstanz. Sie kommen in der Nachbarschaft, aber auch in die Substanz der Nebenniere selbst, sowie in die Nierenrinde eingesprengt, vor; ferner am Samenstrang bis in die Nähe der Epididymis, auch am Hoden, am Ovarium und im Lig. latum uteri.

Organa genitalia.

Die Geschlechtsorgane oder Genitalien, Organa genitalia, liegen in der Beckenhöhle und am vorderen Teile des Beckenausganges und sind in den beiden Geschlechtern wesentlich verschieden. Die männlichen Geschlechtsorgane bestehen vorzugsweise aus Drüsen und cylindrischen Körpern und sind zum grösseren Teil ausserhalb der Beckenhöhle sichtbar; die weiblichen sind dagegen grossenteils hohle Organe und in der Beckenhöhle verborgen, so dass die Unterscheidung in innere und äussere Geschlechtsteile besonders auf letztere sich bezieht. Ihre Function ist überhaupt die Hervorbringung eines neuen Organismus und die für diese Function zuerst in Frage kommenden Teile sind die eigentlichen Zeugungsorgane, im männlichen Geschlecht die Hoden mit ihren Ausführungsgängen und Hüllen, die Prostata und die Gl. bulbourethrales, im weiblichen die Ovarien mit den Tuben und dem Uterus. Andere dienen zu der, der Zeugung vorhergehenden Vereinigung der Geschlechter; diese sind die Begattungsorgane, im männlichen Geschlecht der Penis mit Urethra, im weiblichen die Vagina und die äusseren Geschlechtsteile, denen der topographischen Nachbarschaft halber die weibliche Harnröhre zugerechnet wird. — Ihren functionellen Beziehungen nach gehören auch die weiblichen Brüste, Mammae, sowie deren rudimentäre Homologa beim Manne zu den Geschlechtsorganen; in Wahrheit sind sie Drüsen der äusseren Haut und werden bei der letzteren abgehandelt.

Organa genitalia virilia.

Testis.

Die Hoden, Testes, sind zwei, im unteren Teile des Scrotum liegende, aus Schläuchen bestehende Drüsen, welche den Samen absondern und deren jeder aus dem eigentlichen Hoden und dem Nebenhoden, einem Anhange des ersteren, besteht.

Der eigentliche Hoden (Fig. 646, 647), hat eine etwas abgeplattet-ellipsoidische Gestalt mit glatter convexer Oberfläche. Man unterscheidet an ihm das obere Ende, *Extremitas superior*, und das untere Ende, *Extremitas inferior;* die laterale Fläche, *Facies lateralis*, und die mediale Fläche, *Facies medialis;* den vorderen Rand, *Margo anterior*, und den hinteren Rand, *Margo posterior*, welche sehr breiten Ränder aber mehr die Gestalt schmalerer, abgerundeter Flächen haben. Die Lage des Hodens ist schräg (Fig. 646), so dass das obere Ende mehr nach vorn und lateralwärts, das untere Ende mehr nach hinten und medianwärts gerichtet ist; die mediale Fläche wendet sich zugleich etwas nach vorn, die laterale Fläche etwas nach hinten, der vordere Rand ziemlich stark nach unten, der hintere Rand nach oben. Die Farbe der Oberfläche des Hodens ist weiss, meistens rötlich oder bläulich weiss; für das Gefühl bietet er eine grössere Weichheit und Glätte dar, als viele andere Drüsen. 646. 647.

Der äussere Umfang des Hodens wird von der starken, fibrösen, weissglänzenden *Tunica albuginea* (Fig. 648, 649), gebildet, welche die äussere Gestalt des Hodens bestimmt, einen völlig geschlossenen Sack bildet und in ihrem inneren Raume die eigentliche Substanz des Hodens enthält. Ihre äussere Fläche wird, mit Ausnahme des hinteren Randes des Hodens, von Endothel bekleidet, welches den visceralen Abschnitt, Lamina visceralis, der serösen Hülle des Hodens, die als Tunica vaginalis propria testis bezeichnet wird, repräsentiert. 648. 649.

Die innere, mit der Hauptsubstanz des Hodens in Berührung stehende Fläche der Lamina visceralis ist durch eine Schicht verdichteten Bindegewebes mit der Tunica albuginea verwachsen. Am hinteren Rande des Hodens ist die hier etwas dünnere Tunica albuginea von zahlreichen Löchern für Gefässe, Nerven und Samenkanälchen durchbohrt; in der Mitte dieses hinteren Randes tritt von ihrer inneren Fläche, indem sie in mehrere bindegewebig-fibröse Blätter sich spaltet, die sich wiederum zur Bildung enger Hohlräume und Kanäle vereinigen, ein weisslicher, ungefähr dreiseitiger Strang hervor, der in den inneren Raum des Hodens hineinragt, *Mediastinum testis* (Corpus Highmori) genannt (Fig. 648, 649). Dieses ist beträchtlich kürzer als der Hoden selbst und erreicht bei weitem nicht das obere und untere Ende desselben, ist hinten etwa dreimal so breit als vorn und ragt noch etwas mehr als seine hintere Breite beträgt, in das Innere des Hodens hinein, der medialen Fläche etwas näher als der lateralen. Sowohl von dem Mediastinum testis, als überall von der inneren Fläche der Tunica albuginea aus, erstrecken sich platte, unter einander zusammenhängende bindegewebige Streifen, *Septula testis,* in das Innere des Hodens, zwischen die von den Samenkanälchen gebildeten Läppchen, Lobuli testis (Fig. 650), hinein. Sie können als hohlkegelförmige Lamellen, jedoch so, dass nur eine Zwischenwand je zwei benachbarte kegelförmige Läppchen trennt, aufgefasst werden. Daher erscheinen sie auf Querschnitten und Sagittalschnitten des Hodens als Streifen, dagegen auf schrägen, der Längsachse des Hodens parallelen Frontalschnitten netzförmig angeordnet.

Die Hauptsubstanz des Hodens, das *Parenchyma testis,* ist von gelbbrauner oder rötlich-brauner Farbe, sehr weich und leicht zerreissbar und macht ungefähr sieben Achtel des ganzen Volumens des Hodens aus. Sie besteht aus Blut- und Lymphgefässen, bindegewebiger Zwischensubstanz, hauptsächlich aber, ungefähr zu drei Viertel des Volumens des ganzen Parenchyms aus Samenkanälchen: diese zerfallen in gewundene und gerade.

Die gewundenen Samenkanälchen, *Tubuli seminiferi contorti,* sind dünnhäutige weissliche Kanälchen, eben mit freiem Auge sichtbar, welche durch äusserst zahlreiche kurze Windungen längliche Knäuel oder Läppchen, *Lobuli testis* (Fig. 650), bilden. Die Läppchen haben eine kegelförmige, pyramidenförmige oder spindelförmige Gestalt, liegen im Inneren des Hodens eng an einander gedrängt, durch die Septula gestützt und nur unvollkommen von einander getrennt: ihre Richtung geht überall von der Peripherie des Hodens nach dem hinteren Rande gegen das Mediastinum testis hin, welchem sie ihr spitzeres Ende zuwenden. Ihre Anzahl beträgt zwischen hundert und zweihundert, ein jedes enthält mehrere, zwei bis sechs Samenkanälchen, welche teils mit geschlossenen Enden, wie gewöhnlich angegeben zu werden pflegt, anfangen, teils aber anastomosierend zusammenhängen und einer aus dem anderen hervorgehen. Diese Anastomosen finden sich nicht allein zwischen den Samenkanälchen eines und desselben, sondern auch verschiedener Läppchen. Die Länge aller Samenkanälchen, die in dem Innern des Hodens zusammengedrängt sind, beträgt insgesamt 276 bis

650.

341 m. An den hinteren Enden der Läppchen vereinigen sich die Samenkanälchen zu kurzen, mehr gestreckt laufenden zugleich engeren Röhrchen, den geraden Samenkanälchen, *Tubuli seminiferi recti*, die in den vorderen Rand des Mediastinum testis eintreten, in denselben leicht geschlängelt aufwärts laufen und vielfach anastomosieren. Das auf diese Weise gebildete, von weiteren, mit Epithel ausgekleideten Kanälchen zusammengesetzte Netz (Fig. 651) wird *Rete testis* (Halleri) genannt. Endlich sammeln sich diese Kanälchen, von jetzt an *Ductuli efferentes testis* genannt, zu neun bis siebzehn stärkeren, mit Wandungen versehenen Kanälchen am oberen Ende des Mediastinum testis. Sie durchbohren die Tunica albuginea vollständig und gehen in das Caput epididymidis über, indem sie durch zahlreiche Windungen kegelförmige Läppchen, die Lobuli epididymidis bilden. Sie führen Flimmerepithel. 651.

Die gewundenen und geraden Samenkanälchen haben eine eigene Hülle, die feste und dicke, aber mikroskopische *Tunica propria* der Tubuli seminiferi.

Das Secret des Hodens ist der Samen *Sperma s. Semen;* nach seiner Ausleerung, wobei die Secrete der Prostata und anderer Drüsen ihm beigemischt werden, wird er als gemischter Samen bezeichnet. Dieser ist anfangs dickflüssig, oft in sehr hohem, der Consistenz der Gallerte sich annäherndem Grade, wird aber nach der Ausleerung flüsssiger; er ist fadenziehend, klebrig, schwach alkalisch, halbdurchsichtig, von gelb- oder grauweisser oder ganz weisser Farbe und eigentümlichem Geruch, welcher nur dem gemischten Samen, nicht dem reinen Hodensecret anhaftet. Dieser Geruch stammt vom Secret der Prostata.

Epididymis. Der Nebenhoden (Fig. 646, 647, 648, 649, 650), ist ein keulenförmiger, den Hoden nach Art einer gekrümmten Spange umfassender Anhang des letzteren, dessen dickeres und breiteres oberes Ende der Kopf, *Caput epididymidis,* und dessen unteres Ende Schwanz, *Cauda epididymidis* (Fig. 648), genannt wird; zwischen beiden befindet sich der Körper, *Corpus epididymidis.* Der Nebenhoden liegt am hinteren Rande des Hodens, etwas mehr nach der lateralen Fläche des Hodens hin, und ist mit seiner lateralen concaven Vorderseite gegen den hinteren Rand des Hodens gerichtet; sein Caput ruht mit seiner unteren ausgehöhlten Fläche auf dem oberen Ende des Hodens; das Corpus entfernt sich etwas von dem hinteren Rande des Hodens, die Cauda liegt genauer an dem unteren Ende des letzteren. Der Kopf ist etwas dicker als das Corpus; letzteres und die Cauda haben ungefähr gleiche Dickendurchmesser, doch ist die letztere öfters merklich breiter und dicker als das Corpus. Die Farbe ist rötlich braungelb; die Oberfläche höckerig und durch Querfurchen in Läppchen geteilt, von einer dichten starken Bindegewebshülle bekleidet; ausserdem aber werden das Caput und die Seitenränder und ein Teil der Vorderfläche des mittleren Teiles und der Cauda von seröser Haut, einer Fortsetzung der Lamina visceralis auf dem Hoden überzogen. 646—648.

Der Nebenhoden ist eher gefässreicher als der Hoden und besteht fast ganz aus einem einzigen Samenrohr; das Caput nimmt nämlich die Ductuli efferentes testis auf. Dieselben bilden durch zahlreiche Windungen kegelförmige Stränge, die Läppchen des Nebenhodens, *Lobuli epididymidis* (Fig. 651), deren 651.

Spitze nach unten, deren Basis nach oben, nach dem Kopfe des Nebenhodens gerichtet ist. Sie sind durch dichtes Bindegewebe an einander geheftet; ein jedes Läppchen enthält nur einen Ductulus efferens, welcher in seinem geraden oder leicht geschlängelten Verlaufe in der Spitze des Läppchens etwa den doppelten Durchmesser im Vergleich zu seinen Windungen in der Basis hat, indem er mit der Basis des Kegels, welche die Ductuli efferentes testis bilden, verschmolzen ist. Letztere fliessen im Kopf des Nebenhodens zu einem dünnen, aber 6,5 m und mehr langen Nebenhodengang, *Ductus epididymidis* (Fig. 651) zusammen. Dieser läuft unter unzähligen kurzen Windungen, die durch Bindegewebe zusammengeheftet werden und in grössere Abteilungen zusammengedrängt die Läppchen der Epididymis bilden, bis zur Cauda herab und setzt sich hier in den Ductus deferens fort.

651. Vom Nebenhoden entspringen öfters dünne *Ductuli aberrantes* (Fig. 651), die neben dem untersten Ductulus efferens entspringen, eine Strecke weit längs der medialen Seite der Epididymis verlaufen und blind endigen; seltener findet sich ein solcher Ductus aberrans im Kopf des Nebenhodens. Häufiger geht ein derartiger, aber grösserer *Ductulus aberrans superior* (Fig. 651) vom Anfange des Ductus deferens oder dem unteren Ende der Epididymis aus, läuft geschlängelt neben dem Ductus deferens in die Höhe, erstreckt sich zuweilen, mit seinen Windungen einen schlanken Kegel bildend, hinauf in den Samenstrang und endigt ebenfalls blind geschlossen.

Appendices testis. Der Hoden und Nebenhoden besitzen jeder einen Anhang, von denen nur die *Appendix testis* (Morgagnii) so gut wie constant ist. Dieser
647. Anhang (Fig. 647) sitzt zwischen dem Caput epididymidis und dem oberen Ende des vorderen Randes des Hodens oder an letzterem selbst als ein grösserer oder kleinerer solider, aber weicher, einige Millimeter langer, warzenähnlicher oder gestielter, blattförmig abgeplatteter oder kolbiger Körper, der nicht von dem gewöhnlichen Endothel des Hodens, sondern von Epithel überzogen wird. Er wurde gewöhnlich als ungestielte Hydatide bezeichnet, und entspricht im allgemeinen dem Infundibulum der Tuba uterina.

Appendix epididymidis, die gestielte Hydatide (Fig. 647). Über der Appendix testis findet sich am Nebenhoden häufig, aber nicht constant ein ähnliches, meist gestieltes Gebilde, welches jedoch gewöhnlich an seinem freien kolbigen Ende ein mit Flüssigkeit gefülltes Bläschen enthält. Dasselbe scheint von Kanälchen des Nebenhodens auszugehen.

650. *Paradidymis* (Fig. 650). Sie stellt einen kleinen, länglichen, weisslich oder gelblich aussehenden und weichen, aus mehreren Kanälchen bestehenden Körper dar, der am oberen Ende des Nebenhodens zwischen letzterem und dem Ductus deferens im Samenstrange gelegen ist. Sie ist ein Rest des Nierenteiles des Wolffschen Körpers.

650. 651. *Ductus deferens.* Der Samenleiter (Fig. 599, 640, 650, 651, 653, 654), ist der Ausführungsgang des Hodens, die unmittelbare Fortsetzung des Ductus epididymidis, aber beträchtlich dicker als dieser. An demselben ist ein Anfangsstück, Mittelstück und Endstück oder Ampulle, *Ampulla ductus deferentis*
656. (Fig. 656), zu unterscheiden. Seine Wandung besteht aus drei Schichten, die äussere oder die *Tunica adventicia* ist weisslich und wird von ziemlich festem

Bindegewebe mit elastischem Gewebe gebildet; die mittlere oder die *Tunica muscularis* ist gelblich, aus glatten Muskelfasern in mehreren Schichten, die äussere Längsmuskellage, *Stratum externum*, die mittlere Ringsmuskellage, *Stratum medium* und die innere Längsmuskellage, *Stratum internum*, gewebt und verhältnismässig sehr dick. Die Wand ist relativ sehr dick, und der Ductus deferens selbst wie ein harter runder Strang anzufühlen. Auf die Muskelschicht folgt nach innen eine wiederum weisslich aussehende, dünne, elastische Schicht, welche die von Cylinderepithel bekleidete Schleimhaut, *Tunica mucosa*, mit der Tunica muscularis verbindet. Im Mittelstück bildet letztere gewöhnlich zwei bis drei Längsfalten; in der Ampulle veranlassen solche das Auftreten von eben so viel scheinbar ganz getrennten Lumina des Kanales, ausserdem sind in der Ampulle zahlreiche, niedrige, sehr schmale, quere oder netzförmige Falten vorhanden, wodurch die Diverticula ampullae (Fig. 653) entstehen.

Der Samenleiter läuft anfänglich von der Cauda epididymidis aus, am hinteren Rande des Hodens und an der medialen Seite des Nebenhodens in geschlängelter Richtung aufwärts, verlässt alsdann diese Teile hinter dem oberen Ende des Hodens, tritt in den Samenstrang, geht durch diesen gerade aufwärts und durch den Canalis inguinalis.

Nachdem der Ductus deferens auf beiden Seiten durch den Canalis inguinalis, in der Richtung von unten und vorn nach oben, hinten und zugleich lateralwärts gedrungen ist, biegt er sich bei seinem Austritt aus dem Annulus inguinalis abdominalis (Fig. 470. 500) sogleich nach hinten zur Beckenhöhle, läuft, vom Peritonaeum bedeckt, bogenförmig an der Seitenwand der Harnblase, vor dem unteren Ende des Ureters und medianwärts von diesem vorbei, nach hinten, unten und medianwärts. Dann geht er unmittelbar unter dem Fundus der Harnblase bis zur Basis der Prostata, ist in seinem Endabschnitt in einer Strecke von einigen Centimetern etwas geschlängelt und in spindelförmiger Gestalt bis auf fast 1 cm Durchmesser erweitert, auch mit vielen kleinen Ausbuchtungen, *Diverticula ampullae*, besetzt, und convergiert stark mit dem anderen Samenleiter, so dass beide an der Basis der Prostata bis auf wenige Millimeter einander sich nähern. Hier geht der Ductus deferens teils in den Ductus ejaculatorius, teils mit einer Öffnung an seiner lateralen Seite in das Samenbläschen über.

470.

653.

Ductus ejaculatorius. Die vorderen zugespitzten Enden der beiden Vesiculae seminales stehen mit den Enden der Ductus deferentes, unter einem spitzen Winkel, durch eine verhältnismässig weite Öffnung in unmittelbarer Verbindung: aus dieser Vereinigung gehen der rechte und linke Ductus ejaculatorius hervor. welche für den Ductus deferens und das Samenbläschen jeder Seite gemeinschaftliche Ausführungsgänge darstellen, gegen ihr vorderes Ende hin sich beträchtlich zuspitzen und verengern. Sie treten in die Basis der Prostata und laufen innerhalb dieser Drüse, hinter der Pars prostatica urethrae, neben der Vesicula prostatica vorbei, zum Colliculus seminalis (Fig. 643). Daselbst münden sie in die Harnröhre, auf dem Colliculus seminalis (Fig. 653. 654) nahe neben ein-

653. 654.

ander, jeder mit einer besonderen, länglichen, engen und schräg gerichteten Öffnung; meist liegen diese Öffnungen lateralwärts und nach unten von der Mündung des Utriculus prostaticus. Die Ductus ejaculatorii bestehen aus einem inneren Schleimhautüberzug, einer starken Muscularis und einer äusseren gefässreichen Adventicia.

Vesicula seminalis.

640. 653. 654. Die beiden Samenbläschen, Vesiculae seminales dextra et sinistra (Fig. 599, 640, 653, 654), haben äusserlich die Gestalt einer länglichen, platten, am hinteren Ende breiteren Blase, *Corpus vesiculae seminalis*, Samenblasenkörper, mit ungleich höckeriger Oberfläche; sie liegen in fettreiches Bindegewebe eingesenkt und von dünnen Blättern der Fascia pelvis eingeschlossen, zwischen dem Fundus vesicae und dem Rectum, oberhalb der Prostata, an den lateralen Seiten der Ampullen der Ductus deferentes; auch neben den Einsenkungsstellen der Ureteren, vor und lateralwärts von denselben. Eine jede besteht aus einem ziemlich weiten, vielfach gewundenen Kanale, mit blinden Verlängerungen und Ausbuchtungen; diese und die Windungen werden durch kurzes straffes Bindegewebe und glattes Muskelgewebe vereinigt und geben der Oberfläche des Samenbläschens das höckerige Ansehen. Öfters teilt sich auch der beschriebene Kanal wiederholt dichotomisch und die Äste machen spitzwinklige Umbiegungen. Die äussere bindegewebige und stark musculöse Haut des Samenbläschens, *Tunica adventicia*, und die mittlere Muskellage, *Tunica muscularis*, sind der des Ductus deferens gleich, aber dünner und ausdehnsamer; Faserzüge von glatter Musculatur gehen auch von der linken zur rechten Vesicula seminalis und, die Excavatio rectovesicalis unterwärts ausrundend, zum Peritonaealüberzuge des Rectum. Die innere, weissliche Schleimhaut, *Tunica mucosa*, zeigt, durch zahlreiche kleine Falten, zwischen welchen sich höhlenartige Ausstülpungen der Schleimhaut finden, ein netzförmiges Ansehen.

Funiculus spermaticus et tunicae testis et funiculi spermatici.

Tunica vaginalis propria testis, die eigene Scheidenhaut des Hodens. Der Hoden und ein Teil des Nebenhodens sind, wie bemerkt, von einem serösen Sacke umgeben, welcher im Foetus aus dem Peritonaeum sich bildet und mit der Höhle desselben zusammenhing (S. 293); diese Tunica besteht aus einem parietalen und einem visceralen Blatt. Innerhalb des Binnenraumes des ersteren oder der geschlossenen äusseren *Lamina parietalis* der Tunica vaginalis propria liegen der vordere Rand und die Enden des Hodens, die Seitenflächen des Hodens und Nebenhodens und der Kopf des letzteren völlig frei, da die Scheidenhaut um ein Dritteil weiter ist, als der Umfang des ganzen Hodens. An der Hinterseite des Nebenhodens und Hodens stülpt die Tunica vaginalis propria sich ein, schliesst den mittleren und den unteren Teil des Nebenhodens nebst dem Anfange des Ductus deferens zwischen ihre beiden Blätter ein und bildet,

indem sie an der lateralen Seite zum hinteren Rande des Hodens sich hinüber wendet, eine zwischen Hoden und Nebenhoden längslaufende tiefe Bucht oder Spalte, den *Sinus epididymidis* (Fig. 649), die oben und unten durch je eine 649. seröse Falte, *Lig. epididymidis superius* und *Lig. epididymidis inferius* (Fig. 646) 646. begrenzt wird. Das Endothel der Tunica vaginalis propria breitet sich dann über den Kopf des Nebenhodens und über den Hoden als *Lamina visceralis* (S. 287) aus, lässt aber an dem hinteren Rande des Hodens, namentlich an der Stelle des Mediastinum testis Lücken unbekleidet, woselbst die Gefässe und Nerven des Hodens die Tunica albuginea durchbohren. Der Binnenraum der Tunica vaginalis propria enthält meistens einige wenige Tropfen gelblicher seröser Flüssigkeit.

Das *Rudimentum processus vaginalis* ist der Rest des beim Foetus offenen Peritonaealfortsatzes, der sich ursprünglich durch den Samenstrang bis auf den Grund des Hodensackes erstreckt und an welchem entlang im letzten Schwangerschaftsmonat der Hoden in das Scrotum hinabsteigt. Dieser Vorgang wird als *Descensus testis* bezeichnet und geschieht entlang eines musculösen Leitbandes, des *Gubernaculum testis* (Hunteri). Letzteres ist bei dem Descensus testis beteiligt; es erstreckt sich vom unteren Ende des Hodens zum Grunde des Scrotum und ist wesentlich ein Homologon des Lig. teres uteri. Wenn das Rudimentum processus vaginalis vom Bindegewebe des Samenstranges zu unterscheiden ist, so besteht es aus festerem Bindegewebe und stellt einen platten, schmalen Streifen dar, der vom oberen Ende der Tunica vaginalis propria ausgehend, vor den Gefässen in die Höhe steigt, zuweilen bis zum subcutanen Leistenringe verfolgt werden kann, sehr häufig aber von dem übrigen Bindegewebe des Samenstranges nicht zu unterscheiden ist. Zuweilen ist es bis zur Mitte des Samenstranges offen, eine nach oben sich erstreckende Verlängerung der Tunica vaginalis propria testis bildend, oder umgekehrt, rechterseits häufiger, unten geschlossen, aber von oben her als trichterförmige Einsenkung des Peritonaeum in den Annulus inguinalis subcutaneus sich erstreckend; selten ist es in dem grössten Teile seiner Länge offen und nur unter dem subcutanen Leistenringe und über der Tunica vaginalis propria geschlossen.

Funiculus spermaticus. Der Samenstrang (Fig. 633, 646, 647, 650). 646. 650. ist ein schlaffer, rundlicher Strang, welcher von dem Annulus inguinalis subcutaneus bis zum hinteren Rande und unteren Ende des Hodens und Nebenhodens hinabreicht. Er enthält in seinem Inneren die A. und V. testiculares, den nervösen Plexus spermaticus, den Ductus deferens und das Rudimentum processus vaginalis; alle diese Teile, welche auch durch den Canalis inguinalis enger zusammengedrängt gehen, sind von schlaffem, mässig fettreichen Bindegewebe zusammengehalten und umhüllt, sämtlich aber noch von der Tunica vaginalis communis und dem M. cremaster eingeschlossen. Die A. testicularis läuft geschlängelt herab und spaltet sich im unteren Teile des Samenstranges in einen oberen und unteren Ast; die Wurzeln der V. testicularis bilden drei bis vier Stämme, die längs des Samenstranges ein längliches Geflecht, den Plexus pampiniformis (Fig. 650) erzeugen; auch die Vasa lymphatica spermatica 650. interna bilden ein aus drei bis vier Stämmchen bestehendes Geflecht; die Nerven des Plexus spermaticus umstricken die A. testicularis. Diese Gefässe und Nerven nehmen den vorderen lateralen Teil des Samenstranges ein; der Ductus deferens liegt mehrere Millimeter von der A. testicularis entfernt, an der hinteren medialen Seite des Samenstranges, und wird nur von einer oder

zwei kleinen Venen, in der Regel auch von einer kleinen Arterie, A. et Vv. deferentiales, begleitet.

Tunica vaginalis communis (testis et funiculi spermatici). Die gemeinschaftliche Scheidenhaut des Samenstranges und Hodens (Fig. 650) ist eine bindegewebig-fibröse, unten beutelförmig erweiterte und blind geschlossene Röhre, eine Fortsetzung der Fascia transversalis, welche in den Canalis inguinalis eindringt und diesen auskleidet. Sie tritt aus dem Annulus inguinalis subcutaneus hervor, umhüllt die Teile des Samenstranges und mit ihrem unteren Ende auch den Sack der Tunica vaginalis propria; ist mit den ersteren durch lockeres Bindegewebe verbunden, mit der Tunica vaginalis propria aber und dem von dieser Haut nicht eingeschlossenen, hinteren Rande des Hodens und Nebenhodens genauer verwachsen. Sie wird an ihrer inneren und äusseren Seite von Muskelgewebe bedeckt.

Die innere Schicht der Tunica vaginalis communis oder die innere Muskelhaut des Hodens wird von Bündeln glatter Muskelfasern gebildet; der Muskel liegt mithin zwischen der letztgenannten Tunica und der Lamina parietalis der Tunica vaginalis propria; er umgiebt die beiden unteren Dritteile des Hodens und Nebenhodens.

326. *M. cremaster,* der Hodenmuskel (Fig. 326). An ihrer äusseren Fläche wird die Tunica vaginalis communis von einer dünnen, platten Schicht quergestreifter Muskelbündel bedeckt. Dieser Muskel entspringt grösstenteils, und zwar mit seinem lateralen Bündel, innerhalb des Canalis inguinalis (S. 141), von den unteren Rändern der Mm. obliquus internus abdominis und transversus abdominis, und tritt aus dem subcutanen Leistenringe hervor; hier kommt noch ein mediales Bündel des M. cremaster, von der Insertion des Lig. inguinale, am Tuberculum pubicum entspringend, hinzu; alsdann laufen die Muskelbündel, einander schräg durchkreuzend und divergierend, vorzugsweise an der vorderen Fläche und an den Seiten des Samenstranges herab, genau mit der Tunica vaginalis communis verwachsen, und endigen in der Mitte der unteren beutelförmigen Erweiterung dieser Haut, welche die Tunica vaginalis propria einschliesst. Der M. cremaster zieht den Hoden in die Höhe und presst ihn gelinde gegen das Os pubis an. Das dünne Bindegewebe, welches die äussere Fläche des 652. M. cremaster bedeckt (Fig. 652), wird als *Fascia cremasterica* (Cooperi), weil es sich unter pathologischen Verhältnissen verdicken kann, bezeichnet.

In dem M. cremaster und in der Tunica vaginalis communis und deren innerer, aus Muskelgewebe bestehenden Schicht, nicht aber im Inneren des Samenstranges, verbreiten sich die A. spermatica externa, welche übrigens, vermittels ihrer Anastomosen mit der A. testicularis, auch dem Hoden, wenigstens dem Nebenhoden, Blut zuführt, einige kleine Vv. spermaticae externae, der Plexus spermaticus und der N. spermaticus externus.

Prostata.

653. 655. Die Vorsteherdrüse, Prostata (Fig. 640, 643, 653, 655, 656, 677), besteht aus vielen einzelnen Drüsenläppchen, die gesonderte Ausführungsgänge haben und in

eine den Hauptteil des ganzen Gebildes ausmachende Masse von glatter Muskelsubstanz eingebettet sind. Ausserdem enthält sie im mittleren Teil ihres vor der Urethra gelegenen Abschnittes quergestreifte Muskelfasern, Fortsetzungen des M. sphincter urethrae membranaceae. Die Gesamtmasse der Drüsensubstanz beträgt etwa ein Drittel bis die Hälfte des ganzen Organes und ist als eine zusammengesetzte ausführende Drüse aufzufassen.

Die Prostata liegt unmittelbar unter der Harnblase in der Gegend des Orificium internum der Urethra, umgiebt ringförmig die Pars prostatica der letzteren und hat die Gestalt einer essbaren Kastanie oder eines von vorn nach hinten plattgedrückten, abgestumpften, von der Urethra durchbohrten Kegels. Ihr oberes, breiteres, etwas concaves Ende, *Basis prostatae,* ist nach oben gerichtet und fest an die Harnblase in der Umgebung des Orificium urethrae internum geheftet, überragt aber diese Umgebung weit mit ihren hinteren und seitlichen Rändern; die abgerundete Spitze, *Apex prostatae* (Fig. 640), ragt nach unten und ganz wenig nach hinten, hinter und unter dem Lig. arcuatum pubis der Symphysis ossium pubis und schliesst sich an die Pars membranacea urethrae; die hintere Fläche, *Facies posterior,* ist beinahe platt und mit einer sehr flachen Längsfurche versehen; die schmaleren Seitenflächen oder Seitenränder und die vordere Fläche, *Facies anterior,* sind convex. Die hintere Fläche ruht auf dem Ende des Rectum, und ist mit diesem durch die bindegewebig-fibrösen Fasern der Fascia pelvis, welche an beide Organe sich heftet, fest verbunden; die stumpfe Spitze, die vordere und zum Teil auch die Seitenflächen sind durch die Ligamenta puboprostaticum medium und lateralia an die Symphysis ossium pubis befestigt.

640.

Die Grösse der Prostata ist ziemlich veränderlich; ihre Höhe von der Spitze zur Mitte der Basis ist etwas geringer als die grösste transversale Breite an der Basis, die Dicke von der vorderen zur hinteren Fläche noch geringer. Die Oberfläche der Prostata ist glatt, eben; ihre Seitenhälften, welche nur an der hinteren Fläche durch eine sehr flache Furche unvollkommen abgegrenzt sind, werden als Seitenlappen, *Lobi,* dexter et sinister, bezeichnet. Als *Isthmus prostatae* (Fig. 653) wird die schmale Substanzbrücke bezeichnet, welche zwischen dem Eintritt der Harnröhre und der Ductus ejaculatorii in die Prostata sich befindet; dieser Eintritt erfolgt in einer engen Querspalte. (Bei abnormer Anschwellung des Organes, wenn er etwas hervorragt, wird er als ein mittlerer Lappen, *Lobus medius,* bezeichnet.) Auswendig ist die Prostata von einer dünnen Bindegewebsmembran, der Fascia prostatae, bekleidet, ihr Gewebe ist fest, zähe, ziemlich hart, von gelbbräunlicher oder rötlichbrauner Farbe und besteht teils aus Muskelgewebe, teils aus Drüsensubstanz, *Corpus glandulare* prostatae, Drüsenkörper der Prostata, nämlich aus zahlreichen, länglich rundlichen oder abgeplattet kegelförmigen Drüsen, die zu länglichen, gelbrötlichen oder gelbbräunlichen, öfters von besonderen musculösen Septa getrennten Läppchen vereinigt sind. Das Corpus glandulare bildet eine die Harnröhre von hinten und den Seiten her umfassende muskelführende Spange, die durch eine Muskel-

653.

platte zum Ring geschlossen wird. Aus den Läppchen gehen kurze, hin und wieder zusammenfliessende, zahlreiche Ausführungsgänge, die ganz und gar in der Substanz der Drüse verborgen sind, hervor. Die Ausführungsgänge, *Ductus prostatici,* münden mit etwa 30 sehr engen Öffnungen in der Pars prostatica urethrae, namentlich zwei grössere auf, sowie kleinere neben dem Colliculus seminalis.

Die Muskelsubstanz der Prostata setzt sich aus quergestreiftem und glattem Muskelgewebe zusammen. Ersteres gehört dem M. sphincter urethrae membranaceae an, letzteres, hauptsächlich aus ringförmigen Faserzügen bestehend, bildet den mächtigen weisslichgelben *M. prostaticus,* der einen aus glattem Muskelgewebe bestehenden Schliessmuskel der Harnblase darstellt, an den sich oben die Muskelmasse des Annulus urethralis der Harnblase und nach unten der M. sphincter urethrae membranaceae, welcher der Willkür unterworfen ist, als dritter Sphincter der Harnblase und Harnröhre anschliesst.

Die Prostata wird von der Pars prostatica urethrae und den Ductus ejaculatorii durchbohrt; erstere geht aber nicht durch die Achse des Corpus glandulare, sondern weiter nach vorn durch letzteres hindurch, so dass ihre Wände im Mittel von der vorderen Fläche der Prostata nur etwa halb so weit als von der hinteren Fläche und vom hinteren Rande, dreimal so weit aber von den Seitenflächen entfernt sind. Die Ductus ejaculatorii treten am hinteren Rande, etwa 1 cm hinter dem Anfang der Harnröhre, in die Basis prostatae ein und laufen in fast horizontaler Richtung, nahe neben einander und convergierend, 654. durch den hinter der Harnröhre befindlichen Teil des Drüsenkörpers (Fig. 654).

Das Secret der Prostata, *Succus prostaticus,* ist durchscheinend, farblos oder weisslich trübe und fadenziehend; es mischt sich dem Samen bei, erteilt letzterem seinen eigentümlichen Geruch und liefert beim Eintrocknen Krystalle, die dem klinorhombischen System angehören und Phosphorsäure enthalten.

Glandula bulbourethralis.

Bulbourethraldrüsen, Cowper'sche Drüsen, Glandulae bulbourethrales (Cowperi) (Fig. 640, 656, 673), werden zwei kleine ausführende Drüsen von rundlicher Gestalt, mit maulbeerförmig höckeriger Oberfläche genannt. Sie sind gelblichweiss oder gelbrötlich, ziemlich hart und liegen jederseits hinter der Pars membranacea urethrae, unter der Spitze der Prostata, unmittelbar über dem hinteren Ende des Bulbus urethrae, im M. transversus perinei profundus eingebettet. Sie sind aus mehreren Läppchen zusammengesetzt, welche zusammen den Drüsenkörper, *Corpus glandulae bulbourethralis,* bilden. Die Gänge, in welche sie sich öffnen, vereinigen sich im Inneren der Drüse zu dem Hauptausführungsgange, *Ductus excretorius* (Fig. 640), der die Wand des Bulbus urethrae durchbohrt, unter sehr spitzem Winkel die Pars cavernosa der Urethra erreicht und etwa 1—1,5 cm von deren Anfang ab von unten her in sie einmündet. Das Secret ist gelblich, durchscheinend und fadenziehend.

640. 656. 673.

Partes genitales externae.

Penis.

Der Penis oder das männliche Glied (Fig. 655, 656, 657, 659–661) liegt 655–657. unter der Symphysis ossium pubis vor dem Beckenausgange und hat eine cylindrische, oder genauer, abgerundet dreiseitig prismatische Gestalt. Im schlaffen Zustande hängt er vor dem Hodensacke zwischen den Oberschenkeln herab; bei der Erection ist er nach vorn und oben gerichtet. Man unterscheidet daran das hintere oder proximale, breitere, am Becken befestigte Ende oder die Wurzel, *Radix penis* (Fig. 657), den mittleren Teil oder Schaft, *Corpus* 657. *penis,* der nach hinten sich in zwei Schenkel, *Crus penis,* dextrum et sinistrum (Fig. 658) teilt. Ferner die vordere, distale, von der Eichel gebildete, stumpf 658. abgerundete Spitze; die breitere, dorsale, vordere obere Rückenfläche, *Dorsum penis,* endlich die etwas nach hinten gerichteten Seitenflächen und die schmalere, hintere untere oder urethrale Fläche, *Facies urethralis,* welche sämtlich unter abgerundeten Winkeln in einander übergehen. Der Penis besteht hauptsächlich aus drei sehr gefässreichen schwammigen Körpern, nämlich zwei Corpora cavernosa penis und einem Corpus cavernosum urethrae, die von einer starken, bindegewebigen Tunica albuginea, einer gemeinschaftlichen Fascie und den allgemeinen Hautbedeckungen umkleidet werden. Aus letzterer ragt die Spitze des freien Endes, die Eichel, *Glans penis* (Fig. 656, 658), hervor. 656. 658. Dieselbe hat die Gestalt eines stumpfen Kegels mit schräg abgeschnittener Basis, und umschliesst den zur Fossa navicularis erweiterten Endteil der Harnröhre, welche letztere indessen der urethralen Fläche der Eichel näher liegt als der dorsalen, und mit ihrem Orificium externum die abgerundete Spitze der Eichel durchbohrt. Die dorsale Fläche der Eichel ist stark convex, die urethrale in ihrer Mitte mit einer medianen Längsfurche versehen. Das proximale breitere etwas ausgehöhlte Ende oder die Basis der Eichel ist durch straffes Bindegewebe mit den distalen Enden der vereinigten Corpora cavernosa penis fest verbunden. Von deren Tunica albuginea aus erstreckt sich eine mediane bindegewebige Scheidewand, *Septum glandis* penis (Fig. 661), in das Innere der Eichel. Die erwähnte Basis ragt über die Corpora 661. cavernosa penis et urethrae mit einem wulstigen abgerundeten Rande beträchtlich hervor; dieser Rand ist die Eichelkrone, *Corona glandis,* und die Furche proximalwärts von ihr der Hals der Eichel, *Collum glandis.*

Die Hautbedeckungen des Penis bestehen aus einer feinen, schlaffen, haarlosen, mit vielen Talgdrüsen versehenen Cutis und einer zarten Epidermis; erstere ist mit der Fascia penis durch lockeres, fettloses Bindegewebe verbunden; nur an der Wurzel des Penis neben dem Lig. suspensorium penis finden sich Haare und subcutanes Fettgewebe. Von dem Collum glandis an steigt die Haut bis zur Spitze der Eichel herab und schlägt sich wieder bis zum Collum zurück, ohne mit der Eichel verwachsen zu sein; sodann geht sie abermals sehr verfeinert bis zur Spitze der Eichel, letztere bekleidend und innig

mit ihrem inneren cavernösen Gewebe verwachsen, und dringt in die äussere Öffnung der Harnröhre, indem sie mit der Schleimhaut der Urethra, die Epidermis aber mit dem dicken Epithel derselben, ununterbrochen zusammenfliesst. Jene schlaffe, verschiebbare, gerunzelte Duplicatur der Cutis ist die Vorhaut, *Praeputium;* sie umgiebt im schlaffen Zustande des Penis die Eichel sehr locker und bedeckt sie entweder vollständig oder nur zum Teil, je nachdem das Praeputium länger oder kürzer und mit einer engeren oder weiteren distalen Mündung versehen ist. In der Furche an der urethralen Fläche der Eichel wird sie durch eine kurze, straffe, bis zur Harnröhrenmündung hinabreichende, longitudinale Falte, das Bändchen der Vorhaut, *Frenulum praeputii* (Fig. 657) genauer befestigt. Das innere Blatt des Praeputium, welches beim Zurückziehen desselben nach aussen sich wendet, ist weich, feucht, schleimhautähnlich; der Hautüberzug der Eichel dünn, zart und mit feinen Längswällen versehen, die durch die Erection ausgeglichen werden. Wenn das Praeputium länger ist, so erscheint die Cutis, so weit ersteres reicht, ebenfalls feucht, schleimhautähnlich. — Zuweilen erstreckt sich an der urethralen Fläche der Haut des Penis eine mediane Linie oder Wulst, *Raphe penis,* die einer Fortsetzung der Raphe scroti zum Frenulum praeputii entspricht.

657.

659. 660. *Corpus cavernosum penis* (Fig. 658, 659, 660). Die beiden Schwellkörper des Penis entstehen an der Wurzel des Penis als zwei von einander abgesonderte rundliche Schenkel, Crura penis, und vereinigen sich, nahe unterhalb der Mitte der vorderen Oberfläche der Symphysis ossium pubis, in einem spitzen Winkel, zu einem einfachen plattrundlichen Körper, welcher den grösseren, proximalen Teil des Penis bildet und an der Basis der Eichel mit einem, in diese etwas hineinragenden, abgerundet kegelförmigen Ende aufhört. An der urethralen Fläche desselben läuft eine tiefere Längsgrube, welche das Corpus cavernosum urethrae aufnimmt; auf der Rückenfläche eine flachere Furche für die Aa. und V. dorsales und die Nn. dorsales penis. Die Arterien und Venen sowie die grosse V. dorsalis penis werden von der Fascia penis umschlossen; kleinere Venen verlaufen subcutan; ausserdem liegen zwischen Haut und Fascia penis im Unterhautbindegewebe mehrere subcutane kleinere Venen, die sich in eine oder zwei längs laufende Stämme sammeln und meist in die V. saphena major münden. Der äussere Umfang der vereinigten Schwellkörper und ihrer Crura wird von einer sehr starken, weissen, fibrösen Haut, *Tunica albuginea corporum cavernosorum* penis, gebildet, welche auch zwischen beiden Schwellkörpern, als eine von einer Reihenfolge von spaltförmigen Öffnungen durchbrochene Scheidewand, *Septum penis* (Fig. 659), von der Vereinigungsstelle der Crura an bis zur Eichel hin sich erstreckt. Die Dicke der Tunica albuginea nimmt durch Ausdehnung während der Erection bedeutend ab. Auf die beschriebene Art bildet diese Tunica zwei sehnige Röhren, welche hinten als Crura penis von einander divergierend, von den Innenflächen der unteren Ränder der Rami inferiores ossium ischii entspringen, an die oberen Enden der Rami inferiores ossium pubis sehr genau, durch Verwachsung der

Tunica albuginea mit dem Periost, befestigt sind und deren Vereinigungswinkel durch das Diaphragma urogenitale ausgefüllt wird, alsdann aber in einer grösseren Strecke parallel neben einander verlaufen und durch die Öffnungen des Septum mit einander communicieren, und endlich in der Basis der Eichel mit etwas abgerundeten geschlossenen distalen Enden aufhören. In die inneren Räume der beiden Corpora cavernosa erstrecken sich einzelne, von der Tunica albuginea ausgehende, platte Sehnenfaserbündel; ausserdem werden sie inwendig von äusserst zahlreichen Balken oder Trabekeln, *Trabeculae corporum cavernosorum*, durchzogen. Dieselben sind platt oder rundlich eckig, weisslich oder blassrötlich, aus festem Bindegewebe und glattem Muskelgewebe gebildet, und vereinigen sich vielfach mit einander zu einem dichten Netzwerk, durch dessen Maschen die Gefässe verlaufen.

Von den letzteren bieten die Venen, *Venae cavernosae*, bei weitem grösseren Umfang dar und sind viel zahlreicher; sie haben sehr dünne, nur von der Tunica intima gebildete Wände, winden sich mit zahlreichen Krümmungen und unter einander anastomosierend zwischen den Trabekeln hindurch und füllen die Zwischenräume derselben mit schlauchähnlichen Ausbiegungen und Erweiterungen, cavernösen Hohlräumen, *Cavernae corporum cavernosorum*, grösstenteils aus; so dass die Trabekeln, welche diese dünnwandigen Venen stützen, von dem Endothel der Tunica intima der letzteren umgeben und überzogen erscheinen. Die Venen des einen Corpus cavernosum anastomosieren durch das Septum hindurch mit denen des anderen und ergiessen sich zum Teil in die V. dorsalis penis, indem sie durch Spalten der Tunica albuginea herauskommen (Fig. 500) und als *Venae circumflexae penis* * ausserhalb der Tunica albuginea verlaufen. Die Venen aus dem proximalen grösseren Teil der Corpora cavernosa gehen in die aus den Crura hervortretenden Venae profundae penis. An den Stellen, wo diese Venae cavernosae mit einander anastomosieren und in grössere Venen einmünden, sind sie meistens enger als in den übrigen Strecken ihres gewundenen Verlaufes; nirgends sind sie baumförmig verästelt. — Auch die Arterien, *Aa. profundae penis*, welche durch das Netzwerk der Trabekeln nahe am Septum laufen, haben eine eigentümliche Verteilung. Ein Teil ihrer kleineren Äste verästelt sich baumförmig, und zwar wenden sich mehr Äste lateralwärts und dorsalwärts, als nach der urethralen Seite und mehr Äste urethralwärts als medianwärts; dieser Teil verläuft innerhalb der Trabekeln und geht durch Capillargefässe in die cavernösen Hohlräume über. Ein anderer Teil der Äste der Aa. profundae penis sind die Rankenarterien, *Arteriae helicinae*. Es sind kurze, sehr feine Arterien von wenigen Millimetern Länge, die an ihrem etwas angeschwollenen Ende gekrümmt sind; sie finden sich an der Wurzel des Penis im proximalen Teil der Corpora cavernosa penis, entspringen teils einzeln, teils in Büscheln, oder eine A. helicina spaltet sich in zwei oder drei andere. Ihre rankenförmigen Umbiegungen können schon mit freiem Auge wahrgenommen werden. Einige solche Äste gehen in Wundernetze über, die unter solchen Umständen wie kleine Körner erscheinen (mit Hilfe des Mikroskopes aber in arterielle Gefässknäuel sich auflösen lassen); sie münden zum Teil trichterförmig in die cavernösen Hohlräume. Die Aa. profundae penis werden innerhalb der Corpora cavernosa von Ästen der Nn. dorsales penis und ausserdem von einem, dem sympathischen Nervensystem vorzugsweise angehörigen Nervengeflecht, Plexus cavernosus penis, begleitet.

Corpus cavernosum urethrae (Fig. 656, 658, 659, 660). Der Schwammkörper der Harnröhre ist länger, aber im allgemeinen dünner als die Corpora cavernosa penis; sein proximales rundlich angeschwollenes, nicht durchbohrtes Ende, die Harnröhrenzwiebel, *Bulbus urethrae* (Fig. 656, 657), liegt unter der

658.

656. 657.

Pars membranacea urethrae, zwischen den Crura penis, unterhalb des vorderen Endes der Prostata, etwa 1 cm von letzterem entfernt. Im Inneren des Bulbus ist ein medianes *Septum bulbi urethrae* vorhanden. Das proximale Ende des Bulbus wird durch eine mehr oder weniger deutliche mediane Furche in zwei proximalwärts oder nach oben und hinten abgerundete Seitenhälften oder Hemisphären, *Hemisphaeria bulbi urethrae,* gesondert. Der längste, mittlere, dünnere Teil des Corpus cavernosum urethrae liegt in der Längsfurche an der urethralen Fläche der vereinigten Corpora cavernosa penis, sehr genau an diese durch Verwachsung der Tunicae albugineae geheftet und umschliesst von allen Seiten her die Pars cavernosa der Harnröhre. Der Bau des Corpus cavernosum urethrae ist dem der Corpora cavernosa penis im wesentlichen gleich; die Tunica albuginea ist aber bei weitem dünner, enthält weniger Sehnenbündel, überzieht den Bulbus vollständig, den mittleren Teil des Corpus cavernosum urethrae aber nur an dessen urethralen und lateralen Flächen und verliert sich ohne deutliche Grenze in den Trabekeln der nur von der Cutis überzogenen Eichel. Die platten Sehnenfaserbündel fehlen, das Netzwerk der Trabekeln bildet engere Maschen, namentlich in der Glans.

Die Vv. cavernosae sind nur im Bulbus urethrae, woselbst ihre Stämme austreten, von beträchtlicher Weite; übrigens und besonders in der mehr compact gebauten Glans viel enger als in den Corpora cavernosa penis. Der Bulbus urethrae, in welchen die Aa. urethrales und bulbi urethrae der Aa. penis eindringen, besitzt auch Aa. helicinae; diese fehlen in dem mittleren Teile und in der sehr nervenreichen Glans, welche die Enden der Aa. dorsales und Nn. dorsales penis enthält.

Fascia penis. Eine schlaffe bindegewebig-fibröse Fascie umgiebt den ganzen Penis ziemlich locker von der Wurzel an bis zum Collum glandis, bedeckt die Aa. und V. dorsales und die Nn. dorsales penis, und hängt ununterbrochen mit der Fascia perinei, sowie mit der Fascia superficialis der Inguinalgegenden und des Mons pubis zusammen. Hinter dem Fettpolster des Mons pubis bildet sie eine stärkere dreieckig-pyramidenförmige Falte, welche von der vorderen Fläche der Symphysis ossium pubis zu der Stelle des Dorsum penis unmittelbar vor den vereinigten Crura penis herabsteigt, und das Lig. suspensorium penis (S. 139) bilden hilft, welches die Wurzel des Penis nach

652. 656. oben vor der Symphysis ossium pubis festhält (Fig. 652, 656); hinter demselben herabsteigend umgiebt das Lig. fundiforme (S. 139) schleuderförmig die urethrale Fläche der Corpora cavernosa (Fig. 316, 317). Das Lig. suspensorium ist fester mit der Tunica albuginea verwachsen als die übrigen Stellen der Fascia penis. — Hinter dem Lig. suspensorium penis und weiter nach unten findet sich das Diaphragma urogenitale, welches zum Teil den Vereinigungswinkel der Crura penis ausfüllt.

Gl. praeputiales, Vorhautdrüsen. Im inneren Blatte des Praeputium, sowie an der Corona glandis liegt eine wechselnde Anzahl Talgdrüsen, welche zur Absonderung einer weisslichen, stark riechenden (Buttersäure enthaltenden), leicht zu käseartiger Consistenz erhärtenden Masse, *Smegma praeputii,* beitragen.

Urethra virilis.

Die männliche Harnröhre, Urethra virilis, ist der ziemlich weite, ausdehnbare Ausführungsgang der Harnblase, welcher am Orificium urethrae internum in der letzteren beginnt und den Penis durchsetzend, an dessen Spitze ausmündet. Im wesentlichen wird sie von einem Schleimhautrohr gebildet.

Die männliche Harnröhre (Fig. 656) ist beträchtlich länger, aber an mehreren Stellen enger und überhaupt weniger ausdehnsam, als die weibliche. Ihr Verlauf im ganzen ist bei herabhängendem Penis ein ∾ förmig gekrümmter: anderenfalls wird die distale Biegung ausgeglichen. Sie wird in drei Abschnitte geteilt, die Pars prostatica, Pars membranacea und Pars cavernosa. 656.

Pars prostatica urethrae (Fig. 643, 656). Von ihrem trichterförmigen Anfang, Orificium urethrae internum an, durchdringt sie die Prostata und ist von der festen unnachgiebigen Substanz derselben überall genau umschlossen; ihre Richtung geht schräg von oben nach unten und ein wenig nach hinten, mit leichter, nach hinten convexer Krümmung. Sie enthält an ihrer hinteren Wand in der Medianlinie eine niedrige Längsleiste der Schleimhaut, *Crista urethralis* (Fig. 642), als Fortsetzung der Uvula vesicae zum Colliculus seminalis, der gleichsam eine Anschwellung dieser Crista darstellt, welche sich bis in die Pars membranacea und noch weiter fortsetzt. 643.

Colliculus seminalis (Fig. 654). In der Pars prostatica nimmt die Harnröhrenschleimhaut wesentlichen Anteil an der Bildung des Samenhügels, dessen Oberfläche sie mit sehr feinen Längsfältchen überzieht. Dieser ist ein länglicher, an der hinteren Wand der Pars prostatica sich erhebender, in seiner Längsachse aus elastischem Gewebe bestehender Vorsprung, der an seinem abgerundeten oberen Ende höher und breiter ist; hier wird der Colliculus seminalis von der Drüsensubstanz der Prostata gebildet und von der Harnröhrenschleimhaut überzogen, wogegen sein unteres, in die Pars membranacea sich verlängerndes, schmales, niedriges, zugespitztes Ende nur aus einer Falte dieser Schleimhaut besteht. Auf dem Colliculus seminalis finden sich neben der Medianlinie zwei seitliche, schräg gerichtete, spaltähnliche Öffnungen, die Mündungen der Ductus ejaculatorii. Meist liegen diese lateralwärts und nach unten von einer unpaaren, in den Utriculus prostaticus führenden Öffnung, welche die Mündung des letzteren darstellt, häufig auch innerhalb der Mündung des Utriculus prostaticus. Ausserdem enthalten der Colliculus, sowie die Wände der Pars prostatica überhaupt, mehr in der Mitte viele kleine Mündungen der Ausführungsgänge der Prostata und an seinen Abhängen solche von Gl. urethrales. 654.

Utriculus prostaticus, der männliche Uterus (Fig. 654). Unmittelbar hinter der Pars prostatica urethrae und zwischen den Ductus ejaculatorii befindet sich in der Masse der Prostata selbst eine längliche spaltförmige Höhle, der genannte Utriculus, welcher sich vorn in den Colliculus seminalis erstreckt und in der Mitte desselben vermittels einer engen spaltähnlichen Öffnung in die 654.

Harnröhre ausmündet, inwendig aber von der in ihn eindringenden Schleimhaut der Harnröhre bekleidet ist. In seinen Wänden verlaufen die Enden der Ductus ejaculatorii, ohne der Regel nach in seine Höhle einzumünden; erstere enthalten auch kleine tubulöse Drüsen.

Pars membranacea urethrae (Fig. 656, 673). An dem auf die Pars prostatica distalwärts folgenden häutigen Teile der Harnröhre ist die Schleimhaut von einem dünnen membranösen Venenplexus bekleidet und ringsum von einer dicken, platten, ringförmigen Schicht quergestreifter Muskelfasern, dem M. sphincter urethrae membranaceae, umgeben. Unterwärts und nach hinten wird die Pars membranacea, nebst den unter ihr liegenden Gl. bulbourethrales, von dem tiefen Blatt der Fascia diaphragmatis urogenitalis superior und den von beiden Seiten her sich vereinigenden Mm. transversi perinei profundi unterstützt. Die Pars membranacea läuft in fast senkrechter, nur sehr leicht nach vorn concav gekrümmter Richtung herab, etwa 1 cm unterhalb des Ligamentum arcuatum pubis, und mit diesem durch das Diaphragma urogenitale verbunden; sie bildet, nebst dem vorderen Ende der Pars prostatica, den engsten, jedoch gleichfalls ausdehnbaren Teil der Urethra.

659—661. *Pars cavernosa urethrae* (Fig. 656, 659, 660, 661). Der dritte längste Teil der Harnröhre läuft durch den Penis, urethralwärts von den Corpora cavernosa penis, von dem Corpus cavernosum urethrae genau umgeben, durchbohrt die Glans penis und mündet an der Spitze derselben mit einer medianen, schmalen Spalte, *Orificium urethrae externum.* Die Länge und Richtung der Pars cavernosa urethrae ist von der Länge und Richtung des Penis abhängig; erstere beträgt im schlaffen Zustande des Penis etwa halb so viel, als im ausgedehnten Zustande; ihr Durchmesser ist nicht überall gleich. Im proximalen Teile der Eichel und noch etwas weiter proximalwärts findet sich eine etwa 2 cm lange und halb so breite Erweiterung, die kahnförmige

656. Grube (Fig. 656), *Fossa navicularis urethrae* (Morgagnii); von hier an bis zur Pars membranacea ist sie gleichförmig weit. Öfters sitzt an der oberen Wand der genannten Fossa eine niedrige quere Schleimhautfalte, *Valvula fossae navicularis.* Alle Durchmesser der Harnröhre sind der Ausdehnung fähig, besonders die der Partes cavernosa und membranacea; durch Längsausdehnung des Penis in horizontaler Richtung kann die Pars cavernosa gerade gestreckt werden; hingegen wird dadurch die Krümmung der Pars membranacea und prostatica, unter und hinter dem unteren Rande der Symphysis ossium pubis, nicht aufgehoben. Diese Krümmung ist mit der Convexität nach hinten und unten, mit der Concavität nach vorn und oben gerichtet, und bildet einen kurzen Abschnitt eines Kreises von ungefähr 4 cm Radius.

*Tunica mucosa urethrae**. Die Schleimhaut der Harnröhre ist ziemlich dünn. Das Epithel ist im obersten Teil der Pars cavernosa geschichtetes Plattenepithel, ebenso zwischen dem Orificium urethrae internum bis zur Fossa navicularis, im übrigen ist das Epithel cylindrisch und die Schleimhaut weisslich; in der Nähe des Orificium ist sie blassrötlich und sehr empfindlich. Im hintersten

Teil der Pars cavernosa finden sich die engen Mündungen der Ausführungsgänge der Gl. bulbourethrales; auch zeigen sich in diesem Teile und vorzugsweise in der Pars cavernosa viele sehr kleine Höhlungen, *Lacunae urethrales* (Morgagnii), deren nach dem Orificium urethrae externum gerichtete Mündungen oft von einem sehr niedrigen Querfältchen umsäumt werden; sie enthalten öfters die Öffnungen zahlreicher, kleiner Schleimdrüsen, *Gl. urethrales* (Littrei), die aber auch zwischen den Lacunen zu münden pflegen. Am proximalen Ende der Fossa navicularis bildet die Schleimhaut die schon erwähnte Valvula fossae navicularis, auch zuweilen eine ähnliche Falte am Anfange der Pars prostatica, hinter dem Colliculus seminalis; übrigens ist die Schleimhaut im zusammengezogenen Zustande in der Pars cavernosa in ansehnliche Längsfalten gelegt, welche durch Ausdehnung verschwinden, und ihr Querschnitt daher sternförmig.

Bei gleichmässig verteiltem Druck auf ihre innere Fläche bietet die Harnröhre gleichwohl eine ungleichmässige Weite, nämlich zwei Verengerungen und drei Erweiterungen dar. Letztere liegen in der Fossa navicularis, in der Pars cavernosa dicht unterhalb des unteren Endes der Pars membranacea und endlich oberhalb der letzteren in der Pars prostatica, so dass auf jede Erweiterung alternierend eine Verengerung folgt; die beiden letzteren befinden sich in der Pars membranacea und dicht unterhalb des Orificium urethrae internum.

Scrotum.

Die Hoden und ein Teil Samenstränge sind im Hodensack, Scrotum, eingeschlossen, einem weiten, schlaffen, von der äusseren Haut gebildeten Sacke, welcher zwischen den Schenkeln herabhängt. An der einen Seite ist er gewöhnlich tiefer und zwar häufiger an der linken, so dass die beiden Hoden nicht in gleicher Höhe in ihm liegen. Seine Cutis hängt oben mit der des Mons pubis, des Penis und der Inguinalgegenden, hinten mit der des Perineum, seitwärts mit der Haut der medialen Fläche der Oberschenkel zusammen; sie ist dünn, gerunzelt, mit wenigen, aber stärkeren krausen Haaren, besonders am oberen Teile des Scrotum besetzt, dagegen mit zahlreichen, stark entwickelten Talgdrüsen versehen, und durch eine schmale hervorragende Naht, *Raphe scroti* (Fig. 652), ausgezeichnet, welche vom Perineum aus in der Medianlinie des hinteren und unteren Teiles des Hodensackes läuft und an der vorderen Seite unter dem Penis sich verliert. Die Epidermis ist dunkler gefärbt, als in anderen Gegenden des Körpers.

Tunica dartos (Fig. 652). Unter der Cutis liegt die Fleischhaut des Hodensackes, eine weissrötliche, gefässreiche, feste, aber schlaffe, aus glattem Muskelgewebe bestehende Schicht, deren Bündel grössere Maschen bilden, in welchen kein Fett, sondern lockeres Bindegewebe und elastisches Gewebe enthalten ist. Sie erstreckt sich nach vorn auf die untere, urethrale Fläche des Penis und nach hinten auf das Perineum, muss aber als eine besondere Muskelschicht aufgefasst werden. Sie hängt mit der Fascia superficialis der Bauchgegenden und des Perineum und mit der Fascia penis ununterbrochen zusammen. Im Inneren des Hodensackes bildet sie, in der Richtung der Raphe,

eine senkrechte Scheidewand, *Septum scroti* (Fig. 656), wodurch der Hodensack in zwei Höhlungen abgeteilt wird, während die Maschenräume der Tunica dartos in der Medianebene zusammenhängen. Das fettreiche Unterhautbindegewebe des Mons pubis setzt sich durch einen hinten längs der lateralen Fläche des Septum herabsteigenden Streifen bis in das subcutane Bindegewebe des Perineum fort, während das Unterhautbindegewebe des Scrotum fettlos ist und die Tunica dartos einschliesst. Unmittelbar unter der Tunica dartos finden sich die Facia cremasterica, der M. cremaster und die Tunica vaginalis communis.

Folgende acht Hüllen bedecken den Hoden, wenn man von aussen nach innen eindringt: Haut, Tunica dartos, Fascia cremasterica, M. cremaster, Tunica vaginalis communis, Lamina parietalis und Lamina visceralis der Tunica vaginalis propria, und Tunica albuginea testis.

Die genannten Hüllen des Hodens stammen nach folgendem Schema von Gebilden des Bauches ab.

Hoden:	Bauch:
1. Cutis	Cutis
2. Tunica dartos (und Fascia superficialis)	Tela subcutanea und Fascia superficialis
3. Fascia cremasterica	Fascia externa m. obliqui abdominis externi
4. M. cremaster	Mm. obliquus internus und transversus abdominis
5. Tunica vaginalis communis	Fascia transversalis
6. Lamina parietalis d. Tunica vaginalis propria	Lamina parietalis peritonaei
7. Lamina visceralis d. Tunica vaginalis propria	Lamina visceralis peritonaei
8. Tunica albuginea testis.	

Die Wirkung der Tunica dartos zeigt sich in Runzelung der Scrotalhaut, wie sie durch Kälte und verschiedene Nerveneinflüsse herbeigeführt wird. Der M. cremaster contrahiert sich meistens zugleich mit der Bauchpresse und trägt zum Verschluss des Leistenkanales bei. Was die innere Muskellage der Tunica vaginalis communis anlangt, so wird sie als Rudiment des Gubernaculum testis angesehen. — Alle die erwähnten Muskeln unterstützen die Fortbewegung des Sperma.

Organa genitalia muliebria.

Ovarium.

662. 665. Der Eierstock, Ovarium, liegt jederseits (Fig. 662, 665), dicht unter dem Beckeneingange und ist eine geschlossene Drüse, als deren Ausführungsgang die Tuba uterina functioniert. Als ihr Secret kann der Liquor folliculi (S. 306) angesehen werden; ihr wesentliches Product sind aber entwickelungsfähige Zellen, die menschlichen Eier, Ovula. Die Gestalt des Ovarium ist plattellipsoidisch, doch verläuft die eine Längskante mehr geradlinig; man unterscheidet an ihm eine von der Tuba uterina zum Teil bedeckte tubare oder mediale Fläche, *Facies medialis*; eine an der Beckenwand anliegende, laterale Fläche, *Facies lateralis;* einen breiteren, convexen, freien Rand, *Margo liber;* einen geraden, befestigten, an dem Mesovarium angewachsenen Rand, *Margo mesovaricus;* ferner ein breiteres, abgerundetes, freies, tubares Ende, *Extremitas tubaria,* endlich ein schmaleres, oft zugespitztes, mit dem Lig. ovarii verbun-

denes, dem Uterus zugekehrtes Ende, *Extremitas uterina.* Am Margo mesovaricus zeigt sich eine Furche, *Hilus ovarii,* die von verschiedener Tiefe sein kann.

Häufig ist die freie Oberfläche des Ovarium stärker convex als die andere; zuweilen ist die Gestalt des ganzen Eierstockes beinahe halbmondförmig, der gerade Rand concav; öfters dreiseitig, so dass man statt des letztgenannten Randes eine dritte Fläche und mithin drei Ränder findet. Bei solchen dreiseitigen Ovarien zeigt sich der Hilus ovarii an der entsprechenden Fläche, anstatt am angewachsenen Rande. Übrigens ist die Oberfläche meistens durch rundliche Erhabenheiten und unregelmässige Einkerbungen uneben und höckerig, zuweilen jedoch ganz eben und glatt. Der Eierstock ist ziemlich fest und zähe, an den erhabenen, durch Flüssigkeit ausgedehnten Stellen aber oft fluctuierend anzufühlen.

Die Ovarien liegen mit ihrem längsten Durchmesser in ziemlich senkrechter (Fig. 665, 666, 667) Richtung. Die Längsachse ist nämlich schräg absteigend von hinten oben nach vorn und unten, zugleich ein wenig medianwärts abweichend, gerichtet. Der freie Rand sieht nach hinten, der befestigte Rand nach vorn. Die laterale Oberfläche ist lateralwärts, die mediale Oberfläche medianwärts und etwas nach oben gewendet; das uterine Ende befindet sich unten, etwas nach vorn und medianwärts, das tubare Ende oben, etwas nach hinten und lateralwärts. Das Ovarium liegt etwas vor der Articulatio sacroiliaca, unmittelbar unter der Linea terminalis und am medialen Rande des M. psoas major, an der Beckenwand, meist in einer kleinen Grube. Letztere befindet sich unterhalb und hinter den Vasa iliaca externa, grenzt nach oben und vorn an das Lig. umbilicale laterale, nach oben und hinten an die Vasa hypogastrica und den Ureter; lateralwärts steigt der N. obturatorius herab. Übrigens sind die Ovarien beweglich und ihre Lagerung wechselnd. Ihre Beweglichkeit resultiert aus dem Umstande, dass sie an den beweglichen breiten Gebärmutterbändern, Ligamenta lata uteri, sich befinden; sie ragen, das obere Blatt der letzteren durchbrechend, frei in die Höhle des Peritonaeum, welches ihnen nur längs des angewachsenen Randes ringsum einen Überzug giebt, hinein. Der letztgenannte Rand ist am Lig. latum uteri und durch Blutgefässe befestigt, die in den Hilus eintreten; ihr uterines Ende auch durch das Lig. ovarii mit dem Gebärmuttergrunde verbunden.

666. 667.

Bei völlig ausgewachsenen Jungfrauen sind die Ovarien durchschnittlich grösser als bei Weibern von 35—45 Jahren, welche öfters geboren hatten; ihre Farbe ist matt weiss oder weissrötlich oder weissbläulich.

Der äussere Überzug des Eierstockes ist das cylindrische Ovarialepithel, welches mit scharfer, gewöhnlich etwas zackiger Grenze gegen das Peritonaeum sich absetzt. Soweit dasselbe reicht, ist die Oberfläche gewöhnlich blass graurot, matter, etwas weniger glänzend und rauher, als die daran stossende seröse Haut. Als schmaler Saum umgiebt nämlich das Peritonaeum die Grenzen beider Flächen des Ovarium am befestigten Rande und zwar als derjenige Teil des Peritonaeum, welcher den hinteren Rand des Lig. latum uteri bildet; dasselbe lässt den unteren Rand des Ovarium, insbesondere den Hilus unbekleidet. Unter dem Ovarialepithel befindet sich das *Stroma ovarii.* Dies ist eine grau- oder braunrötliche, zähe, feste Substanz, die aus der vielfach durchkreuzten und

innig verwebten Faserung des ovarialen Bindegewebes und zahlreichen Blutgefässen zusammengesetzt ist, und aus den kleineren und grösseren Follikeln des Ovarium. Letztere heissen Eifollikel; sie zerfallen in kleinere, *Folliculi oophori primarii,* primäre Eierstocksfollikel, die sehr zahlreich, dem Stroma eingebettet, in der Peripherie des Ovarium vorhanden, aber nur mikroskopisch sichtbar sind. Sie wachsen allmählich heran, werden dem freien Auge sichtbar und heissen dann *Folliculi oophori vesiculosi* (Graafi), secundäre Eierstocksfollikel

664. (Fig. 664). Es sind völlig geschlossene, in das Stroma eingesenkte, häutige Säcke, von verschiedenem Durchmesser. Die grössten liegen oft sehr nahe an der Oberfläche des Ovarium, an einem Teile ihres Umfanges nur vom Ovarialepithel des Eierstockes umgeben, und bilden alsdann bläschenförmige, stärker hervorragende, fluctuierende Stellen an der Oberfläche des Ovarium. Ihre Wandung, *Theca folliculi,* besteht aus zwei Schichten, einer Aussenhaut, *Tunica externa,* und einer inneren Hülle, *Tunica interna.* — Das Innere des Ovarium ist mehr rötlich, weicher, reicher an Blutgefässen und wird durch ein vom Hilus des geraden Randes her eindringendes dünnes Bindegewebsseptum in eine mediale und eine laterale Hälfte geteilt.

Die Eierstocksfollikel enthalten ausser einer eiweisshaltigen Flüssigkeit, *Liquor folliculi,* eine geschichtete Zellenmasse, *Stratum granulosum,* an der Innenfläche der Tunica interna und in dieser Masse einen ebenfalls aus mikroskopisch sichtbaren Zellen bestehenden Hügel, *Cumulus oophorus,* in dem das mehr oder weniger reife, menschliche Ei, *Ovulum,* enthalten ist, das beim Platzen des Follikels in die Tuba uterina und von da in den Uterus gelangt. Aus dem Rest des geplatzten Follikels entsteht an seiner Stelle ein gelber Körper, *Corpus luteum* (Fig. 664). Man findet nämlich nach dem Platzen an der Oberfläche des Eierstockes eine unregelmässige, zerrissene, von einem stärker injicierten Gefässnetze umgebene Öffnung, welche in die Höhle eines grösseren Graafschen Follikels führt, der alsdann kein Ei enthält, von einer rötlichen Flüssigkeit erfüllt ist, dessen Wandung stark gefaltet und dessen Tunica interna rötlich und beträchtlich verdickt erscheint. Später findet man an dieser Stelle eine runzlige vertiefte Narbe, und unter dieser einen unregelmässig rundlichen, höckerigen Körper von gelbrötlicher Farbe, dessen Mitte von strahligen hellen Bindegewebsstreifen eingenommen wird. Die gelbrötliche Masse besteht aus eigentümlichen grossen Zellen (Luteinzellen), deren Herkunft noch nicht sicher gestellt ist. Ein derartiges Gebilde wird gelber Körper, Corpus luteum, genannt. Diese Erscheinungen sind die Spuren einer vor kürzerer oder längerer Zeit erfolgten Berstung eines secundären Eierstocksfollikels und Entleerung des Eies. Schliesslich bleibt nur eine unregelmässige weisse Narbe an Stelle des geplatzten Follikels zurück, *Corpus albicans,* weisslicher Körper.

662. 664. *Lig. ovarii proprium,* Eierstocksband (Fig. 662, 664, 666, 667). Mit dem Uterus wird das uterine Ende des Ovarium durch ein zum Fundus uteri sich erstreckendes, aus Bindegewebe und glatten Muskelfasern bestehendes Band verbunden, welches im vorderen Teil des Lig. latum uteri zwischen dessen Blättern verläuft.

Tuba uterina.

664. 667. Die Uterustrompeten, Tuben oder Eileiter (Fig. 662, 664, 667), Tubae uterinae (Fallopii), sind zwei musculöse, etwas gewundene, lange Röhren, welche im Beckeneingange, vor den Ovarien, zwischen den Blättern der Ligamenta lata

uteri, im allgemeinen in querer Richtung laufen und eine Communication zwischen der Oberfläche der Eierstöcke und der Höhle des Uterus vermitteln. An jeder Tube ist eine *Ampulla,* Isthmus und Pars uterina zu unterscheiden; erstere hört mit einem abdominalen oder freien Tubenende auf. Dieses Ende jeder Tube liegt an der inneren Beckenwand unter dem Beckeneingange und dem tubaren Ende des Ovarium und enthält eine rundliche, enge Öffnung, *Ostium abdominale tubae uterinae,* welche aus der Höhle des Peritonaeum in den Kanal der Tube führt. Das Ostium abdominale wird von einem breiten schlaffen Rande, dem Tubentrichter, *Infundibulum tubae uterinae* (Fig. 664), umgeben, welcher in zahlreiche, schmale, teils spitze, teils zungenförmige und ausgezackte Zipfel, *Fimbriae tubae,* Fimbrien, gespalten ist. Schlaff an einander liegend, verbergen diese das Ostium abdominale, bilden dagegen ausgebreitet einen trichterförmigen Zugang zu jener Öffnung. Die äusseren Fimbriae sind länger als die inneren; eine der äusseren Fimbrien, *Fimbria ovarica* (Fig. 664), verläuft längs des freien Randes des Mesovarium, häufig bis zum tubaren Ende des Ovarium oder ist auch durch ihre Grösse ausgezeichnet. Die Ampulle der Tube ist weiter, besonders in der Nähe des Infundibulum tubae, der mittlere oder mediale Teil läuft wellenförmig und etwas nach unten gebogen an der tubaren Fläche des Ovarium, verengert sich aber immer mehr zur Tubenenge, *Isthmus tubae,* indem er etwas aufsteigend dem Uterus sich nähert. Das uterine Ende der Tube, *Pars uterina,* deren Lumen einen, dem freien Auge nur als Pünktchen sichtbaren Durchmesser hat, läuft in der Substanz der Gebärmutter selbst, im lateralen Teile des Fundus uteri und mündet in das Cavum uteri mit einer engen Öffnung, *Ostium uterinum tubae* (Fig. 664).

Die äussere Bekleidung des grössten Teiles der Tube ist seröse Haut, nämlich die aus den Blättern der Mesosalpinx (S. 337), eines Teiles des Lig. latum uteri hervorgehende *Tunica serosa;* die der Pars uterina dagegen das Gewebe des Uterus. Das Infundibulum durchbricht das obere Blatt des Lig. latum uteri und sonach communiciert die Peritonaealhöhle durch jede Tube mit der zusammenhängenden Höhle der inneren weiblichen Genitalien. Die eigentümlichen Häute der Tube sind eine subseröse *Tunica adventicia,* eine weissrötliche, harte und feste, sehr gefässreiche *Tunica muscularis,* welche aus glatten Muskelfasern gewebt ist und aus einer äusseren Längsfaserschicht, *Stratum longitudinale,* nebst einer inneren Ringfaserschicht, *Stratum circulare,* besteht. Die Dicke dieser Muscularis vermindert sich in lateraler Richtung. Dann folgt eine dünne Tela submucosa und die innere, für gewöhnlich graurötliche, von zahlreichen, Lymphkörperchen ähnlichen Zellen durchsetzte Schleimhaut, *Tunica mucosa,* welche besonders in der lateralen weiteren Hälfte der Tube zahlreiche hervorragende Longitudinalfalten, *Plicae tubariae,* die als *Plicae ampullares* (Fig. 664) und *Plicae isthmicae,* ihrem Orte nach unterschieden werden. Letztere begrenzen Ausstülpungen und sind netzförmige, von Flimmerepithel bekleidete Falten. Der Querschnitt der Tube ist in der Ampulle und im Isthmus sternförmig, im uterinen Abschnitt kreisförmig.

Uterus.

662. 664. Die Gebärmutter, Uterus (Fig. 662, 664), ist ein, in der Mitte des oberen Teiles der Beckenhöhle liegender, musculöser hohler Körper, dessen Function in der Aufnahme des Ovulum, sowie der Ausbildung des Foetus besteht. Sie hat eine länglich-rundliche, oben breitere und dickere, unten schmalere und dünnere, ungefähr plattgedrückt-birnförmige oder (im späteren Leben) sanduhrförmige Gestalt; an welcher man einen oberen, mittleren und unteren Teil, Flächen, Ränder und die innere Höhle unterscheidet.

Der den Tubenansatz überragende Teil des Uterus heisst der Gebärmuttergrund, *Fundus uteri,* und ist am breitesten und dicksten, sowie nach oben stark convex; die mittlere, längere, aber schmalere, nach unten verjüngt zulaufende Abteilung ist der Gebärmutterkörper, *Corpus uteri;* der Gebärmutterhals, die *Cervix uteri* oder die Cervicalportion (Fig. 664), ist der untere, zwei Fünftel der ganzen Länge des Uterus betragende, schmalere und dünnere, fast cylindrische Teil, welcher nach unten abgerundet endigt. Zwischen Corpus und Cervix bildet die Seitenwand einen einspringenden Winkel. Die Grenze zwischen Corpus und Cervix ist der dünnste und schmalste Teil der Gebärmutter. Die Vorderfläche des Uterus, *Facies vesicalis,* ist am Fundus und Corpus schwach convex und mehr abgeplattet als die hintere, stärker convexe Fläche, *Facies intestinalis*; an der Cervix sind beide Flächen fast gleichförmig flach convex; der obere stark convexe Rand begrenzt den Fundus; die lateralen Ränder, *Margo lateralis,* dexter et sinister, welche im ausgedehnten Zustande des Uterus zu Seitenflächen werden, sind breit und abgerundet. Die Gebärmutterhöhle, *Cavum uteri,* ist im Verhältnis zu der sehr beträchtlichen Dicke ihrer Wände nur eng; namentlich in der Richtung von vorn nach hinten liegen letztere so dicht an einander, dass sie eine enge transversale Spalte bilden; im Fundus und Corpus ist sie dreieckig, oben breiter als unten, mit oberer concaver und lateralen convexen Begrenzungen. An der rechten und linken Seite des Fundus, zwischen diesem und den oberen Enden der Seitenränder, bildet das Cavum uteri eine trichterförmig verengerte Verlängerung, welche das Ostium uterinum der Tuba uterina enthält. An der Grenze zwischen Corpus und Cervix ist die Höhle am engsten; diese Stelle ist der innere Muttermund, *Orificium internum uteri* (Fig. 644). In der Cervix hat die Höhle mehr die Gestalt eines rundlichen, mit Ausbuchtungen versehenen Kanales, *Canalis cervicis uteri*, Cervicalkanal, ist weiter als am inneren Muttermunde, und mündet am unteren Ende der Cervix, mehr nach deren hinterer Fläche hin, mit einer bei Jungfrauen querlaufenden Spalte aus, dem äusseren Muttermund, *Orificium externum uteri,* auch schlichtweg der Muttermund genannt. Die dicken Ränder dieser Spalte sind die Lippen des Muttermundes, *Labium anterius* und *Labium posterius*, von welchen die vordere kürzer und etwas dicker ist, aber tiefer vor
664. dem Muttermund herabragt (Fig. 664).

Die Gebärmutter liegt mit dem Fundus, welcher bei ganz leerer Harnblase die Verbindungslinie zwischen dem oberen Rande der Symphysis ossium pubis und der Grenze zwischen zweiten und dritten Kreuzbeinwirbel erreicht, in der Beckenhöhle, hinter der Harnblase. Der Fundus und das Corpus ragen frei in die Peritonaealhöhle hinein, erhalten vom Peritonaeum einen Überzug und werden durch die Excavatio vesicouterina des Peritonaeum von der Harnblase getrennt, wogegen die hintere Fläche des Uterus von der Vorderwand des Rectum durch die Excavatio rectouterina getrennt wird.

Die Lage des Uterus ist in fortwährendem Wechsel begriffen, sie ändert sich mit der Füllung und Entleerung der Harnblase. Nach vollständiger Entleerung der letzteren (Fig. 666), ist der Uterus nach vorn gebeugt, der Fundus gegen den oberen Rand der Symphysis ossium pubis gewendet. Mit zunehmender Anfüllung der Harnblase werden der Uterus nach hinten und die Darmschlingen aus der Excavatio rectouterina herausgedrängt, bis der Uterus dem Rectum sich anlagert; niemals aber gelangen in der Norm Darmschlingen zwischen die Harnblase und den Uterus, und letzterer flottiert nicht etwa zwischen Dünndarmschlingen. Da die Frau den Harn seltener zu entleeren pflegt, so enthält die Harnblase beim lebenden Weibe gewöhnlich zwischen 0 und 500 ccm Harn, bei starker Anfüllung noch weit mehr; das Schwanken zwischen diesen Volumina und der vollständigen Entleerung der Harnblase bedingt die folglich sehr bedeutenden Lageveränderungen des Uterus, weil 500 ccm Inhalt einen Durchmesser der Harnblase von mindestens 6 cm in der Richtung von vorn nach hinten voraussetzen, während die Entfernung der Symphysis ossium pubis bis zum Promontorium etwa doppelt so viel beträgt. — Sehr häufig weicht die Achse des Uterus etwas nach links oder rechts aus der Medianebene ab, so dass der Fundus sich lateralwärts neigt.

Indem das Peritonaeum von der hinteren Wand des Uterus auf die Vagina herabsteigt und das Scheidengewölbe überzieht, geht es über einen in der Medianebene gelegenen queren Wulst, hinweg, welcher von der glatten Musculatur des Uterus und der Vagina, die sich hier vereinigen, und vom Bindegewebe der Fascia pelvis gebildet wird. An den Wulst setzen sich lateralwärts zu beiden Seiten die Plicae rectouterinae und Mm. rectouterini. Zugleich ergiebt sich, dass das Peritonaeum in der Medianebene etwas tiefer am Scheidengewölbe abwärts reicht, als lateralwärts. Die Cervix liegt vorn unterhalb des Peritonaeum parietale, grenzt vorn an die hintere Wand der Harnblase unmittelbar oberhalb ihres Fundus und ist mit derselben durch lockeres blätteriges Bindegewebe der Fascia pelvis vereinigt. Mit dem oberen Ende der Vagina ist die Cervix genau verwachsen und wird von demselben dergestalt umfasst, dass der untere Teil der Cervix uteri frei in der Höhle der Vagina liegt (Fig. 664) und daher die Vaginalportion, *Portio vaginalis* cervicis, genannt wird. Der obere nicht von der Scheide umfasste Teil der Cervix ist die *Portio supravaginalis* cervicis. Das vordere Ende des Labium anterius orificii externi uteri liegt annähernd in der Verbindungslinie zwischen dem oberen Rande der Symphysis ossium pubis und dem unteren Ende des ersten Steissbeinwirbels. Die Grenze zwischen Portio vaginalis und dem übrigen Teile der Cervix, welche durch die Anheftung der Vagina an die letztere bezeichnet wird, ist schräg gerichtet, so dass die Hinterseite der erstgenannten beträchtlich länger ist. Die Vorderseite der Portio vaginalis ist nämlich kürzer und enthält die vaginale Fläche des

Labium anterius. Diese vaginale Fläche des Labium anterius liegt zwar an der vorderen Wand, sieht aber nach unten und etwas nach hinten. Die längere Hinterseite enthält dagegen die hintere Fläche des Labium anterius, das Orificium externum uteri und das Labium posterius.

In seiner Lage wird der Uterus durch die runden und breiten Mutterbänder, die Mm. rectouterini, sowie durch den oberen Teil der Vagina oder das Scheidengewölbe befestigt, welches letztere die Cervix uteri unter genauer Verwachsung hinten umfasst, während jenes Gewölbe selbst durch die Fascia pelvis und die Mm. levatores ani unterstützt wird.

Parametrium. Das subseröse, die starken Uteringefässe tragende Bindegewebe an den lateralen Aussenflächen des Uterus und der Vagina, sowie an der Wurzel des Lig. latum uteri wird parametrales Bindegewebe oder Parametrium genannt.

Die Substanz des Uterus ist von graurötlicher Farbe, fest und ziemlich hart, blutreich; es sind an ihr die äussere seröse Bekleidung, die Muscularis und die Schleimhaut, zu unterscheiden.

Tunica serosa. Der grössere Teil des Uterus wird von einem fest angewachsenen Peritonaealüberzug bekleidet, der von Einigen im Gegensatz zum Parametrium auch als *Perimetrium* bezeichnet wird. Dieses überzieht den Fundus, die vordere Wand bis zum Anfang der Cervix und die hintere Wand bis zum Gewölbe der Vagina herab; an den lateralen Rändern bleibt ein schmaler Streifen zwischen den Blättern der Ligamenta lata uteri vom Peritonaeum unbedeckt. — Der mittlere Teil der Cervix wird von einer dicken, von zahlreichen, weiten Venen durchzogenen Bindegewebsschicht umgeben und durch diese mit der Harnblase zusammengeheftet; der Umfang des unteren Teiles der Cervix ist ganz von dem oberen Ende der Vagina umschlossen, sehr fest mit dieser verwachsen und die freie Oberfläche der Portio vaginalis mit den Muttermundslippen wird von der Schleimhaut der Vagina bekleidet.

Tunica muscularis. Die dicken Wände des Uterus bestehen aus grösstenteils platten, längeren und kürzeren Bündeln glatter Muskelfasern, welche eine äussere, mittlere und innere Schicht bilden; die mittlere, bei weitem dickere Schicht zeigt zahlreiche Lücken zwischen den Muskelbündeln, welche durch den Verlauf geflechtartig verbundener Venen veranlasst werden. Die äussere und innere Schicht sind mehr compact. Die dünnwandigen Venenlumina stehen wegen der Festigkeit der Gebärmutterwände stets offen, werden aber durch Contraction der Muskelfasern verengert.

Tunica muscularis cervicis. Die Muskelsubstanz der Cervix ist regelmässiger angeordnet und weniger blutreich, sie besitzt ebenfalls drei Schichten, nämlich eine äussere longitudinale, mittlere circuläre und innere longitudinale Schicht.

Tunica mucosa. Die Höhle des Uterus wird von einer weisslichen oder weissrötlichen Schleimhaut bekleidet. Dieselbe ist im Fundus und Corpus sehr weich und zart, sehr innig mit der innersten Lage der Muscularis verwachsen.

während eine Tela submucosa fehlt. Die Schleimhaut ist glatt, nirgends gefaltet, von Flimmerepithel bekleidet; sie enthält viele schlauchförmige Uterindrüsen, *Gl. uterinae.* An den Ostia uterina der Tuben geht sie in die Schleimhaut dieser Röhren über. Im Kanal der Cervix uteri ist sie dicker und schlaffer, enthält grössere Drüsen, *Gl. cervicales* uteri (die häufig pathologisch verändert sind und die Gestalt ausgedehnter, rundlicher Säckchen haben); sie verdickt sich an der vorderen und hinteren Wand des Cervicalkanales zu einer Längsfalte, von welcher nach beiden Seiten viele kleinere, quere und schräge Falten ausgehen; man nennt diese ungefähr in der Gestalt eines Palmenzweiges ausgebreiteten sämtlich nicht-verstreichbaren Falten *Plicae palmatae* (Fig. 664). Diese Längsfalten verlaufen nicht genau in der Medianebene, sondern diejenige der vorderen Wand liegt etwas nach rechts, die der hinteren Wand etwas nach links. Am Orificium externum uteri hängt die Schleimhaut des Cervicalkanales mit der Schleimhaut zusammen, welche die Oberfläche der Portio vaginalis und der Vagina überzieht; dieser Teil der Schleimhaut (nach einer Geburt bis zur Mitte des Cervicalkanales aufwärts) besitzt anders beschaffenes Epithel, als der Uterus selbst und zwar geschichtetes Plattenepithel.

Die Grösse des Uterus ist geringer bei völlig ausgewachsenen Jungfrauen, beträchtlicher bei Frauen, die mehreremal geboren haben, und steht daher im umgekehrten Verhältnis zu der Grösse der Ovarien. Bei ersteren nähert sich die Gestalt des Uterus überhaupt mehr der eines länglichen, an der Vorderfläche plattgedrückten Kegels. Nach mehreren Schwangerschaften hat der Uterus eine mehr flaschenförmige oder birnförmige Gestalt. Das Orificium externum hat mehr die Gestalt eines Ovales als einer Querspalte und ist gewöhnlich mit unregelmässigen narbenähnlichen Einkerbungen versehen.

Die ganze Höhle des normalen Uterus ist gewöhnlich von einem zähen, klaren Schleim ausgefüllt, während der Menstruation auch von ergossenem Blute. Während der Schwangerschaft enthält sie den Foetus nebst seinen Eihäuten und nimmt während des Wachstums derselben allmählich sehr beträchtlich an Grösse zu, wobei ihre musculösen Wände an Masse zunehmen, so dass sie am Ende der Schwangerschaft einen abgeplattet eiförmigen oder ellipsoidischen Körper darstellt.

Kleine Asymmetrieen der Lage des Uterus sind zwar nicht constant vorhanden, jedoch so häufig, dass sie fast als normal betrachtet werden dürfen. Der Uterus ist nämlich in Beziehung auf die Median- und Frontalebene nicht genau symmetrisch orientiert. Sein Körper weicht gleichsam dem Rectum aus und ist ein wenig nach rechts verschoben, sein Fundus am medialen Ende der linken Tube ein wenig vorwärts gedreht; mit Rücksicht auf die asymmetrische Lage der Plicae palmatae kann man sagen, dass die von vorn gesehene Achse des ganzen Organes spiralig gedreht ein wenig von der Rechten zur Linken aufsteigt. Auch ist die Höhle weder im sagittalen Längsschnitt noch im Querschnitt geradlinig, sondern zeigt sich auf beiden als eine sehr schwach Sförmig gebogene Spalte. Entsprechend der Torsion des linken medialen Tubenendes nach vorn liegt das rechte Ovarium mit der rechten Tube häufig ein wenig weiter rückwärts, als das linke. Sobald der Uterus nach Entleerung der Blase sich nach vorn gewendet hat, übt dies auf seine Lagerung in Beziehung zur Vagina erheblichen Einfluss, insofern die Längsachsen beider Hohlorgane sich dann in einen weniger stumpfen Winkel zu einander stellen.

Man bezeichnet die Drehung nach vorn um eine quere durch das Orificium externum uteri gedachte Achse als Anteversio uteri, die Beugung dagegen um eine unten im Corpus uteri gelegene Achse als Anteflexio uteri.

666. *M. rectouterinus* (Fig. 662, 666). Jederseits verläuft ein aus glatten Muskelfasern bestehendes Muskelbündel vom Bindegewebe der vorderen Fläche des Rectum zur äusseren Muskelschicht des Uterus und der Vagina.

666. 667. *Lig. teres uteri*, das runde Mutterband (Fig. 665, 666, 667, 675), entspringt jederseits als ein aus glatten Muskelfasern bestehender blassrötlicher Strang, der an seinem Ursprunge von der Vorderseite des Fundus uteri am dicksten ist. Beide Ligamente laufen, allmählich dünner werdend und mehr quergestreifte Muskelfasern in ihrem Gewebe enthaltend, divergierend nach vorn und etwas nach unten gegen die Inguinalgegenden hin, unter und vor den Tubae uterinae, zwischen den Blättern der Ligamenta lata uteri und vorzugsweise vom unteren Blatte derselben eingehüllt; treten sodann auf jeder Seite in den Annulus inguinalis abdominalis und durch den Canalis inguinalis aus dem Annulus inguinalis subcutaneus hervor, wonach sie mit zerstreuten, zum Teil Muskelfasern führenden Bindegewebsbündeln in das Bindegewebe der Labia majora übergehen, die aber zum Teil schon am Periost der Tubercula pubica und dem Lig. inguinale reflexum endigen.

Die glatten Muskelfasern sind ungefähr bis zur Grenze des mittleren und lateralen Dritteiles zwischen Uterus und dem abdominalen Leistenringe zahlreich vorhanden, von da an überwiegen quergestreifte Muskelfasern, die von den Mm. obliquus internus und transversus abdominis abstammen und gegen den Uterus sich hinziehen. Nach seinem Austritt aus dem Annulus inguinalis subcutaneus besteht das dem Gubernaculum testis entsprechende Lig. teres uteri nur noch aus Bindegewebe, Blutgefässen u. s. w.

Processus vaginalis peritonaei. Vom abdominalen Leistenringe an wird das Lig. teres uteri zuweilen eine Strecke weit von einem offenen, dem des Mannes (S. 293) homologen Rest des Processus vaginalis begleitet, gewöhnlich jedoch ist derselbe obliteriert.

Vagina.

664—666. Die Scheide, Vagina (Fig. 664, 665, 666), ist eine gekrümmte, von vorn nach hinten abgeplattete häutige Röhre, welche das Orificium externum uteri mit dem Vestibulum vaginae in Verbindung setzt. Sie fängt am Beckenausgange, zwischen den Labia minora, mit einer spaltförmigen Öffnung, dem Scheideneingange, Orificium vaginae, an und steigt von hier an, ziemlich geradlinig oder ein wenig nach der Achse des Beckens gebogen, bis zum mittleren Drittel der Beckenhöhle hinauf. Ihr oberes weiteres Ende, das Scheidengewölbe, *Fornix vaginae,* umgiebt das untere Ende der Cervix uteri, ist mit deren Umfange durch kurzes straffes Bindegewebe sehr innig verwachsen und enthält in seinem inneren Raume die Portio vaginalis mit dem Orificium externum uteri. Die vordere Wand, *Paries anterior*, der Scheide ist kürzer, endigt unmittelbar über der vorderen Muttermundslippe und grenzt an den Ureter, den Harnblasengrund und die Urethra; die hintere, fast 2 Centimeter längere Wand, *Paries posterior,* steigt noch weiter an der Cervix empor, und ist, etwa in der Höhe von 2 Centimetern, im allgemeinen bis zur Höhe des Orificium externum uteri, vom Peritonaeum überzogen. Durch Ausdehnung kann die Länge der Vagina beträchtlich vergrössert werden. Die hintere Fläche der letzteren grenzt an

das Rectum; seitwärts wird die Scheide von einer gefässreichen bindegewebigen Adventicia, von der Fascia pelvis und von den Enden der Mm. levatores ani umgeben, welche sämtlich auch die Verbindung der Scheide mit der Harnblase und dem Rectum vermitteln. Der Scheideneingang und ein kurzes Stück der Scheide oberhalb desselben wird von den Mm. bulbocavernosi umfasst.

Für gewöhnlich liegt die vordere Wand der Vagina unmittelbar der hinteren an, das Lumen bildet eine quere, nach vorn convexe oder wellenförmig gebogene Spalte. Die Concavität nach hinten, welche die Innenfläche der vorderen Scheidenwand, sowie die Convexität, welche die Innenfläche der Hinterwand häufig zeigen, sind von dem Hervorragen der Columnae rugarum abhängig. Der Fornix vaginae ist etwas weiter, der Eingang aber enger, als der mittlere Teil des Kanales; die Scheide überhaupt und besonders ihr Eingang, ist enger bei Jungfrauen, beträchtlich weiter nach öfterem Geschlechtsverkehr und Geburten. Die Wände der Scheide sind zwei bis drei Millimeter dick, sehr ausdehnsam, elastisch und bestehen aus umhüllendem Bindegewebe, aus einer sehr dichten und starken rötlichen Muskelhaut, *Tunica muscularis,* in welcher eine Schicht sehr zahlreicher, vielfach gewundener und unter einander anastomosierender Venen sich findet, und aus einer inneren, mehr weisslichen Schleimhaut, *Tunica mucosa.* Letztere bildet bei Jungfrauen am Scheideneingange eine halbmondförmige querlaufende Falte, die Scheidenklappe (Fig. 666, 669) oder den *Hymen* (femininus), welcher hinten und zu beiden Seiten durch continuierlichen Zusammenhang mit der übrigen Scheidenschleimhaut befestigt ist und eine horizontale Fortsetzung der hinteren Wand nach vorn bildet, vorn aber mit einem freien concaven Rande endigt, so dass der Hymen den Scheideneingang von hinten her beträchtlich verengert. Bei geschlossenen Schenkeln hat die Öffnung des Hymen die Form eines medianen Schlitzes zwischen zwei seitlichen Lippen; sonst hat der Hymen gewöhnlich die Gestalt eines nach oben concaven Halbmondes, selten diejenige eines vollständigen, an seinem oberen Umfange schmaleren Ringes, oder der Innenrand ist gezackt. Nach Zerreissung des Hymen erscheinen an der Stelle desselben drei bis vier oder mehrere, plattrundliche, eingekerbte, weniger hervorragende Duplicaturen der Schleimhaut, *Carunculae hymenales* (Fig. 668), die Rudimente des Hymen darstellen. Im Inneren der Scheide selbst bildet die Schleimhaut unter Beteiligung der Muskelschicht an der vorderen und hinteren Wand einen vorderen häufig doppelten und einen hinteren Längswulst. Von jedem derselben strahlen nach rechts und links je eine Reihe gebogener oder schräger Querfalten, *Rugae vaginales,* aus; die den Längswülsten entsprechenden eingekerbten Falten werden als *Columna rugarum anterior* (Fig. 664) und *Columna rugarum posterior* bezeichnet. Das untere, hinter der Mündung der weiblichen Harnröhre gelegene Ende der Columna anterior springt stärker vor und stellt die *Carina urethralis* (vaginae) dar, welche das untere Ende der vorderen Vaginalwand bildet. Die erwähnten Falten verleihen der Scheidenschleimhaut eine härtere und rauhe Beschaffen-

669.

668.

664.

heit; nach öfteren Ausdehnungen der Vagina, namentlich durch mehrfache Geburten, verschwinden dieselben und die Innenwand des Kanales wird glatter und weicher. Am Scheidengewölbe geht die Schleimhaut an die Oberfläche der Portio vaginalis des Gebärmutterhalses und in das Orificium externum uteri über. Sie ist von dickem geschichteten Plattenepithel bekleidet, mit solitären Lymphknötchen, *Noduli lymphatici vaginales*, im unteren Teile bei Jungfrauen auch mit kleinen rundlichen Papillengruppen versehen, die härtere Knötchen als die Noduli lymphatici darstellen. Im Inneren ist sie stets von einer Lage mehr oder weniger zähen Schleimes überzogen, welcher um die Zeit der Menstruation, während der Schwangerschaft und der Geburt in vermehrter Menge abgesondert wird.

Epoophoron.

664. Der Nebeneierstock, Epoophoron (Fig. 662, 664) ist ein rudimentäres, abgeplattetes drüsiges Organ von etwa zwei Centimeter Länge und Breite, welches von den Blättern der Mesosalpinx eingeschlossen, zwischen dem tubaren Ende des angewachsenen Randes des Ovarium und der Ampulla der Tuba uterina sich befindet. Es hat eine unregelmässige Trapezform, graurötliche Farbe und ist arm an Blutgefässen. Häufig zeichnet sich ein dem der Tuba zugekehrten Rande des Epoophoron parallel verlaufendes Kanälchen, *Ductus epoophori longitudinalis* (Gartneri), vor den querverlaufenden Kanälchen, *Ductuli transversi*, aus welchen das Organ besteht, auch durch sein Kaliber aus.

Appendices vesiculosae (Morgagnii). Häufig sind unterhalb des Epoophoron ein oder mehrere kleine, gestielte, mit heller Flüssigkeit gefüllte Bläschen zu bemerken (Fig. 662, 664), welche mit dem Epoophoron wahrscheinlich dem Wolffschen Gange entstammen.

Paroophoron.

Das Paroophoron ist nur mikroskopisch mit Sicherheit nachzuweisen, es liegt medianwärts vom Epoophoron zwischen den Blättern des Lig. latum uteri, ist viel kleiner und besteht meistens aus mehreren anastomosierenden Kanälchen.

Das Epoophoron entwickelt sich aus dem Sexualteil des Wolffschen Körpers (S. 319), das Paroophoron aus dessen Nierenteil. Ersteres Organ ist der Epididymis des Mannes, letzteres der Paradidymis homolog.

Partes genitales externae.

Zu den äusseren weiblichen Geschlechtsteilen werden das Pudendum muliebre, die Gl. vestibulares majores und die Clitoris gerechnet, der räumlichen Nachbarschaft halber wird auch die weibliche Harnröhre bei den ersteren abgehandelt.

Pudendum muliebre.

Die weibliche Scham, Pudendum muliebre (Fig. 665. 666. 669), liegt am Beckenausgange zwischen den medialen Flächen der Oberschenkel und besteht aus den grossen und kleinen Schamlippen mit der Schamspalte, dem Vestibulum vaginae (mit dem Bulbus vestibuli) und den Mündungen der Harnröhre und der Vagina. 665. 669.

Die grosse Schamlippe, *Labium majus pudendi* (Fig. 669), stellt jederseits eine grosse Falte der äusseren Haut dar, welche vor dem unteren Teile der Symphysis ossium pubis, unter dem Mons pubis, anfängt und neben derjenigen der anderen Seite, in der Richtung von vorn und oben nach hinten und unten, bis zum vorderen Ende des Perineum sich erstreckt. Vorn fliessen die beiden Labia majora durch die *Commissura labiorum anterior*, hinten durch die *Commissura labiorum posterior* (Fig. 669), die jedoch fehlen kann, in einander über, sind übrigens aber durch die Schamspalte, *Rima pudendi*, getrennt. Lateralwärts werden sie durch eine Furche der Cutis von der Inguinalgegend und den Oberschenkeln abgegrenzt; ihre vordere und äussere Fläche ist gewölbt und mit Haaren, Pubes, Schamhaaren, jedoch in geringerer Menge als der Mons pubis, besetzt. Die medialen oder inneren, weniger gewölbten Flächen der grossen Schamlippen liegen dicht neben einander und verdecken die übrigen in der Schamspalte liegenden Teile; jedoch nach öfteren Ausdehnungen, besonders durch Geburten, klaffen sie mehr oder weniger aus einander und die Schamspalte erscheint breiter. Die Cutis der grossen Schamlippen ist fein, weich, dunkler gefärbt und enthält überall ausser den Haarbälgen viele grosse Talgdrüsen, *Gl. sebaceae;* an der medialen Fläche der Labien erscheint sie um so weicher und feuchter und dadurch mehr schleimhautähnlich, je genauer die letzteren an einander liegen, und geht in die äussere Hautplatte des Labium minus über. Unter der Cutis, im inneren Gewebe der grossen Schamlippen, finden sich ziemlich starke platte Bindegewebsstreifen, die mit der Fascia superficialis der benachbarten Gegenden zusammenhängen und grosse, in sehr lockeres Bindegewebe eingesenkte Massen von Fettgewebe.

Labium minus pudendi. Die kleinen Schamlippen (Fig. 665. 666. 669), sind zwei kürzere, schmale und niedrige Hautfalten, die aus weicher, zarter Cutis bestehen. Sie ragen in der Tiefe der Schamspalte, an der medialen Fläche der Labia majora hervor; mit ihren vorderen Enden reichen sie nicht bis zur Commissura labiorum anterior, sondern nur bis zur Glans clitoridis, bilden das Frenulum derselben und fliessen als Praeputium der Clitoris zusammen. Von hier an gehen sie, zu beiden Seiten des Vestibulum, bis zum lateralen Umfange des Scheideneinganges herab, woselbst sie an den medialen Flächen der grossen Schamlippen allmählich verstreichen. In der Gegend der Commissura posterior sind die medialen Flächen beider kleinen (nach Einigen der grossen) Schamlippen durch eine querlaufende niedrige Falte, *Frenulum labiorum pudendi* (Fig. 669), vereinigt. Eine vor und oberhalb dieser Falte nach 666. 669.

hinten, gegen das Perineum und Rectum hin sich einsenkende Vertiefung ist die *Fossa navicularis* (vestibuli vaginae) (Fig. 669), welche bei sehr ausgedehntem und erschlafftem Zustande der Schamspalte nach einer voraufgegangenen Geburt nicht wahrzunehmen ist. Der freie Rand der Labia minora, meistens auch ihre Flächen, sind eingekerbt und runzlig; zwischen ihren Hauptplatten liegt schlaffes, fettloses, sehr gefässreiches Bindegewebe nebst Talgdrüsen.

Das *Vestibulum vaginae,* der Vorhof der Vagina, ist der unterhalb des Orificium urethrae externum und des Scheideneinganges zwischen den beiden Labia minora gelegene Raum. Derselbe zerfällt in eine vordere und hintere Abteilung, die jedoch continuierlich in einander übergehen. Die vordere wird nach vorn von der Clitoris, lateralwärts von den medialen Flächen der Labia minora umgrenzt; oben enthält diese Abteilung hinter der Glans clitoridis die von einem wulstigen Rande umgebene Mündung der Urethra; nach hinten geht sie in die hintere Abteilung über. Letztere beginnt vorn zwischen den hinteren Abschnitten der medialen Flächen der Labia minora, wird nach oben teilweise durch den Hymen oder die Carunculae hymenales vom Scheideneingange, *Orificium vaginae* (Fig. 669), abgegrenzt. In Folge einer Zerstörung des Hymen geht die Sonderung dieser hinteren Abteilung von der Vagina verloren und die erstere erscheint als unterster Teil der Scheide. Nach hinten grenzt das Ende des Vestibulum an die Fossa navicularis, welche ebenfalls bei engem Scheideneingange und unverletztem Hymen tiefer erscheint, nach Zerstörung desselben und bei starker Erweiterung des Orificium vaginae aber den hinteren Umfang dieser Öffnung bildet.

668. *Bulbus vestibuli,* Vorhofszwiebel (Fig. 668). Zu beiden Seiten der Harnröhre und unterhalb derselben liegen die Hälften des Bulbus vestibuli; es sind länglich runde, vorn zugespitzte Körper, die von einer dünnen Bindegewebsmembran bekleidet werden und aus cavernösem Gewebe bestehen; somit stellen sie ein dem Corpus cavernosum urethrae des Mannes homologes, aber in zwei Massen gespaltenes Gebilde dar. Die abführenden Venen bilden an den vorderen Enden dieser Corpora cavernosa ein Geflecht, durch welches beide cavernöse Körper unterhalb der Clitoris, zwischen letzterer und der Harnröhrenmündung zusammenhängen. Die meisten und stärksten Venenstämme treten jedoch am hinteren Ende der Corpora cavernosa aus. Letztere werden medianwärts und nach unten von der Haut zwischen Labia majora und minora, von der Basis der letzteren und von der Schleimhaut des Vorhofes, lateralwärts vom M. bulbocavernosus bedeckt und grenzen oben an die Crura clitoridis, mit welchen sie nur durch Venenplexus zusammenhängen.

Die in der Tiefe der Schamspalte liegenden Teile unterhalb der Clitoris und von der medialen Fläche der Labia minora an, nämlich die Harnröhrenmündung und das Vestibulum, werden von Schleimhaut überzogen. Diese ist von geschichtetem Plattenepithel bekleidet, mit Schleimdrüsen, *Gl. vestibulares minores,* versehen, welche zum Teil in kleine Vertiefungen münden, und von einer dünnen Schicht eines eigentümlichen Schleimes überzogen.

Gl. vestibularis major.

Jederseits befindet sich ausser den kleineren noch eine grössere weibliche Vorhofsdrüse (Fig. 668), Gl. vestibularis major (Bartholini), welche nach unten und lateralwärts vom Scheideneingange, zwischen der Schleimhaut und dem M. bulbocavernosus, hinter und unter den hinteren Enden der Bulbi vestibuli liegt. Es sind gelbliche, zusammengesetzte Drüsen, in ihrem Bau den Gl. bulbourethrales des Mannes völlig gleich, aber grösser und von länglich rundlicher plattgedrückter Gestalt. Ihr Ausführungsgang läuft schräg nach vorn und medianwärts und mündet (Fig. 669) in der Mitte des lateralen Umfanges des Scheideneinganges, unmittelbar vor dem lateralen Rande des Hymen nahe am Ansatze des letzteren oder neben einer meistens an dieser Stelle befindlichen Caruncula hymenalis. Ihr Secret ist demjenigen der genannten Drüse des Mannes ganz ähnlich. 668. 669.

Clitoris.

Der Kitzler oder die Clitoris (Fig. 665, 668) ist ein dem Penis homologer aber kleinerer, und nicht von der Urethra durchbohrter Körper, im vorderen Teile des Pudendum. Die Clitoris beginnt mit zwei Schenkeln, *Crura clitoridis,* von den Innenflächen der unteren Ränder der Rami inferiores oss. pubis, sowie der unteren Ränder der Rami inferiores oss. ischii nahe der Vereinigungsstelle beider Knochen: diese Schenkel vereinigen sich unter dem Lig. arcuatum pubis der Symphysis ossium pubis, indem ihr Zwischenraum vom Lig. transversum pelvis, von der Harnröhre und von Venenplexus nebst den Vasa dorsalia der Clitoris ausgefüllt wird, zum *Corpus clitoridis* (Fig. 668), in welches sie, unter einem nahezu rechten Winkel umbiegend, sich fortsetzen. Der Körper der Clitoris befindet sich in abwärts geneigter Richtung, hinter der Haut, die den Boden der Rima pudendi nahe unterhalb der Commissura labiorum anterior überzieht, und wird von Bindegewebe und Fett umgeben. Das vordere Ende der Clitoris, die Eichel, *Glans clitoridis* (Fig. 668, 669), ragt als ein rundlicher Vorsprung in dem oberen Teile der Rima pudendi frei hervor, wird nach oben und an den Seiten von einer halbringförmigen Hautfalte, der Vorhaut des Kitzlers, *Praeputium clitoridis* (Fig. 669), umgeben, in welcher sich die beiden Labia minora vereinigen. Ausserdem geht von jeder kleinen Schamlippe ein Fältchen, das doppelt vorhandene *Frenulum clitoridis* (Fig. 669), an die untere Fläche der Glans über. Der Bau der Clitoris kommt mit dem des Corpus penis überein; sie besteht jederseits aus einem *Corpus cavernosum clitoridis,* deren hintere Enden die Crura sind, und welche im Corpus clitoridis durch eine Scheidewand, *Septum corporum cavernosorum* clitoridis, getrennt werden. Diese cavernösen Körper werden von einer dünnen *Tunica albuginea** umgeben und enthalten im Inneren *Trabeculae**, *Vv. cavernosae**, welche teilweise in *Vv. circumflexae clitoridis** münden, mit kleineren cavernösen Hohlräumen, *Cavernae corporum cavernosorum clitoridis**, und Erweiterungen, die kleiner sind als die Cavernen im Penis, und die Aa. profundae clitoridis; sie werden auswendig von einer 665. 668.

Fascia clitoridis umhüllt und durch ein *Ligamentum suspensorium clitoridis* (S. 139) befestigt (Fig. 668), die Glans aber nur von dünner Cutis bekleidet, welche am Praeputium spärlich vorhandene, an der Glans äusserst seltene, kleine Talgdrüsen enthält.

Das von diesen und den Talgdrüsen der Labia majora und minora abgesonderte *Smegma clitoridis* ist stark riechend (Buttersäure), wenn es sich ansammelt. Die freie Oberfläche der Glans clitoridis ist nach vorn und abwärts gerichtet. Im Zustande der durch Injection nachgeahmten Erection wendet sich die Glans mehr nach abwärts, ragt weiter in den Scheideneingang hervor und das Volumen der ganzen Clitoris vergrössert sich auf das Dreifache, dasjenige des Corpus clitoridis bis auf das Fünffache.

Urethra muliebris.

642. 666. Die weibliche Harnröhre, Urethra muliebris (Fig. 642, 666), läuft vom Orificium urethrae internum in der Harnblase an, zwischen dem Lig. transversum pelvis und der vorderen Wand der Vagina, auch zwischen beiden Crura clitoridis, in beinahe gerader, sehr wenig nach vorn concav gekrümmter Richtung fast senkrecht von oben nach unten herab, und öffnet sich im vorderen Teil des Vestibulum vaginae, hinter der Clitoris, vor dem Eingange der Scheide, zwischen den Labia minora. Ihr Orificium internum (Fig. 642, 666) ist trichterförmig; im übrigen hat sie eine im ausgedehnten Zustande gleichmässig cylindrische Gestalt, und ist in ihrer ganzen Länge bei weitem mehr ausdehnsam, als die des Mannes. Die äussere Mündung der Harnröhre, *Orificium urethrae externum* (Fig. 642, 666), ist weiter und mehr rundlich-eckig, als im männlichen Geschlecht, und von einem wulstigen Rande umgeben. Ihr Querschnitt zeigt sich als eine nach dem Orificium internum hin transversale, nach dem Orificium externum hin mediane Spalte, im zwischenliegenden mittleren Abschnitt als eine sternförmige Figur. Ihr Anfang, sowie die nächstbenachbarte Partie der Harnblase, werden durch das Lig. pubovesicale medium an der Symphysis ossium pubis befestigt, ein Band, welches den Zwischenraum zwischen der Harnblasenwand in der Umgebung des Orificium urethrae internum und dem Lig. arcuatum pubis ausfüllt. Dieser Anfangsteil der Harnröhre zwischen den vordersten Bündeln der Mm. levatores ani wird, wie beim Manne von circulären quergestreiften Muskelfasern, die dem M. sphincter urethrae membranaceae des Mannes entsprechen, und gewöhnlich mit Ausläufern des Mm. transversi perinei profundi zusammenhängen, umgeben und oben, sowie zu beiden Seiten umfasst; dieselben stellen wie beim Manne den willkürlichen Sphincter der Harnblase und Harnröhre dar. Im weiteren Verlaufe der Urethra zwischen den Hälften des Bulbus vestibuli werden ihre Wände, ausser von der Schleimhaut, *Tunica mucosa*, die eine Tela sub-

642. mucosa und *Gl. urethrales* (Fig. 642), sowie eine *Crista urethralis* (S. 301) besitzt, auch von einem dicken, musculösen, gefässreichen *Corpus spongiosum urethrae* gebildet. Zwischen letzterem und der Schleimhaut liegt die von glatten Muskelfaserbündeln gebildete *Tunica muscularis*, welche aus einem inneren *Stratum longitudinale* und einem äusseren, das Corpus spongiosum durchflechtenden *Stratum circulare* besteht.

Ductus paraurethrales. Jederseits ist dicht neben dem Orificium urethrae externum häufig die feine Mündung (Fig. 669) eines sehr engen Kanälchens vorhanden, das lateralwärts und nach hinten verlaufend mit mikroskopischen Urethraldrüsen endigt.

Das aus einem geplatzten Ovarialfollikel (S. 306) austretende Ovulum gelangt der Regel nach in die Tube, durch letztere in den Uterus. Hier bildet sich aus dem Ovulum der Embryo mit den ihn umschliessenden Eihüllen und der innerhalb der letzteren ausserdem vorhandenen Flüssigkeit, dem Fruchtwasser. Dieses ganze Gebilde wird auch als Gebärmutterei bezeichnet, und der Embryo als Frucht. Während der meist 280 Tage dauernden Schwangerschaft, Graviditas, bildet sich der Embryo weiter aus, vorausgesetzt, dass das Ei befruchtet wurde. Nach Ablauf des zweiten der aus je 28 Tagen bestehenden Schwangerschaftsmonate wird der Embryo als Foetus bezeichnet. Während der Schwangerschaft nimmt der Uterus an Masse und Umfang beträchtlich zu, zieht sich aber zur Zeit der Geburt kräftig zusammen und treibt die Frucht samt den Eihüllen durch die Vagina und äusseren Geschlechtsteile hervor; woran die erstere, vermöge ihrer Contractilität und durch reichliche Schleimabsonderung, einigen befördernden Anteil nimmt. Schon in den ersten Wochen nach der Geburt nehmen die Genitalien fast gänzlich ihre frühere Beschaffenheit wieder an, während die Function der Mammae länger in Anspruch genommen zu werden pflegt.

An der Umhüllung des Ovulum nimmt ferner die Schleimhaut des Uterus unter Bildung von Membranen Anteil, die als *Membrana deciduae* bezeichnet werden. Man unterscheidet die *Decidua vera, Decidua capsularis* und *Decidua basalis.* Erstere ist die verdickte gewucherte Schleimhaut des Uterus selbst und bekleidet somit unmittelbar dessen Innenwand. Unter Decidua capsularis versteht man den das Gebärmutterei umwuchernden Teil der Decidua vera, der das Ei kapselartig einhüllt. Als Decidua basalis wird derjenige Teil der Decidua vera bezeichnet, welcher der Decidua vera und capsularis gemeinsam ist, sich besonders stark entwickelt und den mütterlichen Anteil der *Placenta,* die *Placenta uterina*, bildet. Unter Placenta, dem Mutterkuchen, selbst versteht man einen aus dem eben genannten mütterlichen Anteil und einem vom Foetus gelieferten Anteil, der *Placenta foetalis*, bestehenden kuchenförmigen Körper, welcher die Gefässverbindung zwischen Mutter und Frucht und damit die Ernährung der letzteren vermittelt. In die Placenta senkt der vom Foetus ausgehende Nabelstrang, *Funiculus umbilicalis,* mit seinen Gefässen sich ein.

Der Ausbildung der Geschlechtsorgane gehen beim Foetus die Anlagen von Organen vorher, die bei den beiden Geschlechtern verschiedene Schicksale erfahren. Zu diesen Anlagen gehört vor allem die Urniere, *Corpus Wolffi.* Sie entsteht schon vor der vierten bis fünften Woche der Schwangerschaft als langgestrecktes, jederseits neben der Wirbelsäule des Rumpfes gelegenes, aus queren geschlängelten Drüsenkanälchen bestehendes Organ. Sie besitzt einen Ausführungsgang, den Wolffschen Gang, und neben dem letzteren bildet sich etwas später jederseits ein zweiter Gang aus, nämlich der Müllersche Gang. Dieser communiciert an seinem oberen oder cranialen Ende frei mit der Bauchhöhle, sein unteres Ende vereinigt sich mit dem Gang der anderen Seite. Ferner entsteht beim Embryo in sehr früher Zeit die Allantois, eine bläschenförmige Ausbuchtung der ventralen Wand des caudalen Darmendes. Aus der Urniere, dem *Corpus Wolffi,* entstehen beim Manne der Hoden, Nebenhoden und die Paradidymis, beim Weibe das Epoophoron und Paroophoron. Sein Ausführungsgang, *Ductus Wolffi*, liefert beim Manne den Ductus deferens; der *Ductus Muelleri* beim Manne den Utriculus prostaticus, beim Weibe die Tuba uterina, den Uterus und die Vagina. Die Anlage der foetalen Harnblase wird beim Embryo von der Allantois gebildet, deren Ausführungsgang sich als Urachus (S. 282) zum Nabel fortsetzt. Nach unten verbindet sich der Stiel der Allantois mit den Ausführungsgängen der Geschlechtsorgane zu einem erweiterten *Sinus urogenitalis.* Aus diesem gehen beim Manne die Partes membranacea und cavernosa urethrae vom Colliculus seminalis an hervor, sowie beim Weibe das Vestibulum vaginae. — Detaillierte Schilderungen der Vorgänge fallen der Entwickelungsgeschichte anheim.

Perineum.

Zwischen dem Anus und den äusseren Geschlechtsteilen liegt bei beiden Geschlechtern der Damm, Perineum (S. 5), welcher bei Männern vom Anus bis zum Scrotum, bei Frauen vom Anus bis zur Rima pudendi oder Commissura labiorum posterior (Fig. 656, 669), reicht, und bei letzteren von vorn nach hinten kürzer ist, wogegen seine grössere Breite durch den weiteren Abstand der Tubera ischiadica von einander bestimmt wird. Die Medianlinie des Dammes wird durch einen hervorragenden narbenähnlichen Streifen der Cutis, die Dammnaht (Fig. 669), *Raphe perinei*, bezeichnet.

656. 669.

Musculi perinei.

Die Muskeln und Fascien des Perineum vervollständigen den Abschluss des knöchernen Cavum pelvis nach unten und können in das Diaphragma pelvis und das Diaphragma urogenitale eingeteilt werden.

Diaphragma pelvis. Dasselbe besteht aus den Mm. levator ani, dem M. coccygeus (S. 147) und Fascienblättern. — Das Diaphragma urogenitale (S. 323) enthält die Mm. transversus perinei profundus, sphincter urethrae membranaceae und ebenfalls Fascienblätter. Unter ihm liegen die Mm. transversus perinei superficialis, ischiocavernosus, bulbocavernosus.

670. 672. 675. 677.

M. levator ani, Afterheber (Fig. 670, 671, 672, 675, 677), ist paarig, dünn und platt, liegt unmittelbar unter der Fascia diaphragmatis pelvis superior, zwischen dieser und der Fascia diaphragmatis pelvis inferior. Entspringt in einer hakenförmig gebogenen Linie am Os pubis. Diese Linie beginnt am unteren Dritteil der Symphysis oss. pubis neben letzterer, steigt nahezu senkrecht am Knochen auf und biegt am Foramen obturatum lateralwärts um. Der Ursprung setzt sich dann nach hinten auf den Arcus tendineus m. levatoris ani (S. 321) bis zur Spina ischiadica hin fort, wobei der M. piriformis und die hier durch das Foramen ischiadicum majus austretenden Gefässe und Nerven überbrückt werden.

Die vom Os pubis entspringenden Faserzüge ziehen teils an der Prostata und dem Rectum vorbei, durchsetzen den M. sphincter ani externus und umgreifen das untere Ende des Rectum von hinten, wobei einige Fasern in der Haut des Anus endigen; dieser Teil wirkt zur Schliessung des Anus mit. Der andere grössere Teil der vom Os pubis kommenden Faserzüge geht in sagittaler Richtung an beiden Seiten lateralwärts vom Rectum an letzterem vorbei und erreicht hinter ihm die Medianebene. Dieser Teil comprimiert das Rectum.

Die vom Arcus tendineus m. levatoris ani entspringenden Muskelfasern sind zu Bündeln angeordnet, die hier und da durch schmale Spalten getrennt werden. Die Bündel reichen vom vorderen Rande des Foramen obturatum bis zur Spina ischiadica und von ihnen inserieren sich die dorsalwärts gelegenen am lateralen Rande der beiden letzten Steissbeinwirbel, die ventralwärts gelegenen Bündel kreuzen sich in der Medianebene. Alle diese Bündel unterstützen den Boden des

Beckens, die letztgenannten fixieren auch den Anus. Der hintere Rand des Muskels schliesst sich (Fig. 672) an den *M. coccygeus* (S. 147). Beim Weibe zieht der am Os pubis entspringende Teil des M. levator ani zu beiden Seiten der Vagina vorbei, so dass derselbe als Compressor der letzteren wirken kann. Sonst verhält sich die Insertion dieses Teiles des Muskels wie beim Manne. Jedoch verläuft eine Anzahl von Fasern des M. levator ani beim Weibe zum Centrum des Perineum, und die letzteren steigen zur Haut des Perineum herab, wodurch die Vagina verengert und der hintere Teil derselben gehoben werden kann. — Der Muskel zieht den unteren Teil des Rectum, wenn derselbe durch eine Kotsäule ausgedehnt ist, die wegen gleichzeitiger Einwirkung der Bauchpresse nicht nach oben ausweichen kann, in die Höhe, hilft dadurch bei der Defaecation; bei leerem Rectum verengert er dasselbe, hebt auch und comprimiert beim Manne durch Vermittelung der Fascia pelvis den Blasengrund, die Prostata und die Vesiculae seminales bei der Ausleerung des Harnes oder des Samens. Das vorderste mediale Bündel spannt, wie häufig angenommen wird, die Fascia diaphragmatis pelvis inferior an, hebt dieselbe aufwärts und nach vorn. 672.

Der *Arcus tendineus m. levatoris ani* (Fig. 671, 672), ist ein stärkerer, gebogener, schräger Streifen der Fascia obturatoria, der mit seinen beiden nach oben gerichteten Schenkeln von der Linea terminalis entspringt, vorn vor dem Canalis obturatorius, aber hinter dem Ursprunge des Lig. puboprostaticum oder pubovesicale laterale, in der Richtung auf die Spina ischiadica hin abwärts läuft, bogenförmig mehr oder weniger weit in das kleine Becken hinabreicht und nach vorn von der Spina ischiadica wieder zur Linea terminalis hinaufsteigt. Von diesem Sehnenbogen entspringt teilweise der M. levator ani. 671. 672.

M. sphincter ani externus, äusserer Afterschliesser (Fig. 578, 668, 671, 674, 675), ein unpaarer Muskel, hat die Gestalt eines platten, ovalen Ringes, welcher hinten durch einen dünnen sehnigen Streifen, *Ligamentum anococcygeum* (Fig. 674), an die Spitze des Os coccygis geheftet ist, woselbst sich die Bursa coccygea (S. 191) befindet. Von diesem Streifen aus laufen die beiden Seitenhälften des Ringes an den Seiten des Anus nach vorn, vereinigen sich vor demselben in einer abgerundeten Spitze oder, bei weiblichen Individuen, durchkreuzen öfters einander; hängen an ihren oberen Rändern genau mit dem M. sphincter ani internus, an ihrer äusseren Fläche mit der Fascia diaphragmatis pelvis inferior, an ihrem unteren Rande nur mit der den Anus umgebenden Cutis zusammen. Ein Teil der Fasern tritt auch vor dem Anus zur Haut. Der Muskel hält, in Gemeinschaft mit dem M. sphincter ani internus, schon in seinem Ruhezustande den Anus geschlossen, durch stärkere Contraction verschliesst er ihn so genau, dass die Haut des Anus sich stark runzelt. 668. 674. 675.

Die **Fascia pelvis,** Beckenfascie (Fig. 677), zerfällt in eine Fascia endopelvina und die Fascia diaphragmatis pelvis superior. 677.

Fascia endopelvina. Als dünne Bindegewebsmembran überzieht sie, dem Peritonaeum sich anschliessend, die Harnblase, auf welche sie von der Beckenwand her übertritt, nimmt auch Anteil an der Bildung der Ligamenta pubo-

prostatica oder pubovesicalia; ferner überkleidet sie das Rectum unterhalb seines Peritonaealüberzuges und beim Weibe den oberen Teil der Vagina.

Fascia diaphragmatis pelvis superior (Fig. 677), hängt an beiden Seiten des Beckeneinganges mit dem Ligamentum pubicum superius, der Fascia transversalis und Fascia iliaca zusammen; heftet sich vorn zu beiden Seiten der Symphysis ossium pubis an, hinten aber an die Vorderflächen des Os coccygis und der beiden untersten Wirbel des Kreuzbeines. Zwischen den beiden Mm. pubovesicales, der Harnblase und der Symphysis ossium pubis erzeugt sie durch Einstülpung eine mediane, von lockerem Bindegewebe und Fettgewebe ausgefüllte Grube, die nach unten blind endigt. Von der vorderen Beckenwand, nahe neben der Symphysis ossium pubis herabsteigend, bildet die Fascie die dicht medianwärts neben und über den Mm. pubovesicales entspringenden Ligamenta puboprostatica oder pubovesicalia lateralia, welche beide mit dem Lig. puboprostaticum oder pubovesicale medium, das gleichfalls der Fascia pelvis angehört, zusammenhängen. Der an jeder Seite vom Lig. pubicum superius herabsteigende Teil der Fascia pelvis, welcher die obere Hälfte des M. obturator internus überzieht, bildet über dem oberen Rande dieses Muskels den trichterförmigen Canalis obturatorius (S. 91), welcher durch den oberen lateralen Winkel des Foramen obturatum aus dem Becken zum Oberschenkel führt und den die Vasa obturatoria, sowie der N. obturatorius zum Durchgange benutzen. Der hintere dünnere Teil der Fascie, welcher die vordere Fläche des M. piriformis bekleidet, steigt von der Fascia iliaca herab und endigt vor den drei ersten Foramina sacralia anteriora mit einem bogenförmigen, medianwärts concaven Rande, hinter welchem die Vasa glutaea superiora und inferiora und die Nerven des Plexus ischiadicus in das Foramen ischiadicum majus treten. Diese seitlichen und hinteren Teile der Fascia pelvis steigen nicht völlig bis zum Beckenausgange herab, sondern endigen an der Seitenwand der Beckenhöhle mit einem stärkeren sehnigen Streifen, dem Arcus tendineus fasciae pelvis (S. 323). Von diesem Streifen an wendet sich die Fascie, in querer und schräg nach unten herabsteigender Richtung, gegen die Mitte des Beckenausganges hin, überzieht die obere Fläche des M. levator ani, auch des M. coccygeus und fliesst mit der Fascia endopelvina zusammen. Auf diese Weise bildet die Fascia pelvis am Boden des Beckens eine dünne, vom Rectum, der Vagina und der Harnröhre in der Gegend des Orificium urethrae internum durchbohrte Membran, welche die genannten Teile in ihrer Lage befestigt und mit ihnen zusammen den Beckenausgang vollständig schliesst. Die Fascia diaphragmatis pelvis superior besitzt Anheftungen am unteren Rande der Symphysis ossium pubis, die als besondere

676. Ligamente aufgefasst werden können. Das *Lig. puboprostaticum medium* (Fig. 676) oder *pubovesicale medium* ist platt, ungefähr dreieckig oder halbmondförmig, gelblich und ziemlich elastisch, aus mehreren Blättern oder Schichten zusammengesetzt. Dasselbe steigt vom unteren Rande des Lig. arcuatum pubis zu der Vorderfläche und Spitze der Prostata und zur Pars membranacea urethrae nach hinten herab, fliesst mit der Fascia diaphragmatis pelvis superior und der Fascia

diaphragmatis pelvis inferior zusammen und füllt den Raum zwischen der Symphysis ossium pubis, der Prostata und den Crura der Corpora cavernosa penis aus, an deren Vereinigungswinkel sein vorderer Teil sich heftet. Es ist von grösseren Öffnungen zum Durchgange von Blutgefässen durchbohrt.

Lig. puboprostaticum laterale oder *pubovesicale laterale* (Fig. 672, 676). 672. 676. Jederseits entspringt es als fibröser Streifen zugespitzt von der hinteren Fläche der Ossa pubis neben der Symphyse, oberhalb des Lig. arcuatum pubis, steigt herab, breitet sich an den Seitenflächen der Prostata aus; die Ligamente beider Seiten hängen mit dem Lig. puboprostaticum oder pubovesicale medium zusammen. Auf diese Weise wird die von beiden Seiten und von unten durch die Blätter der Fascia pelvis umgebene Prostata ausserdem an ihrer vorderen oberen Fläche grossenteils von diesen Ligamenten bedeckt.

Arcus tendineus fasciae pelvis (Fig. 672), ist ein Streifen der Fascia dia- 672. phragmatis pelvis superior, der nicht mit dem Arcus tendineus m. levatoris ani (S. 321) zu verwechseln ist. Derselbe liegt am Übergange der Fascia diaphragmatis pelvis superior in die Fascia endopelvina. Er entspringt mit dem Lig. puboprostaticum laterale zusammen, neben der Symphysis ossium pubis und vor dem vorderen medialen Ende des M. levator ani, dessen Fasern sich hier und da an ihn anheften können, überkreuzt den Arcus tendineus m. levatoris ani und erstreckt sich von vorn nach hinten schräg absteigend gegen die Spina ischiadica hin.

Fascia diaphragmatis pelvis inferior (Fig. 675, 677), bekleidet die unteren 675. 677. Flächen der Mm. levatores ani, bis zum M. sphincter ani externus herab, und hilft mit der Fascia obturatoria zusammen die Fossa ischiorectalis auskleiden. Sie ist dünn, geht nach unten und hinten auf den M. sphincter ani externus über und hängt nach oben mit der Fascia obturatoria zusammen.

Diaphragma urogenitale (s. Trigonum urogenitale). Es bildet eine Scheidewand, die den vorderen Teil der Apertura pelvis inferior verschliesst, und besteht aus dem M. transversus perinei profundus, der Fascia diaphragmatis urogenitalis superior, der Fascia diaphragmatis urogenitalis inferior und dem Lig. transversum pelvis.

M. transversus perinei profundus, tiefer querer Dammmuskel (Fig. 668, 673), 668. 673. liegt vom Perineum aus ziemlich tief, unter dem vorderen Ende des M. levator ani und durch die Fascia diaphragmatis urogenitalis superior von diesem getrennt; ist dünn, platt und dreieckig. Entspringt vom Ramus inferior oss. ischii, läuft, nach vorn schmaler werdend, schräg medianwärts und nach vorn und verwebt sich, mit dem der anderen Seite zusammenfliessend, mit der genannten Fascie und dem M. sphincter urethrae membranaceae beim Manne, erstreckt sich bis unter die Harnröhre oder beim Manne deren Pars membranacea. Beim Weibe ist der Muskel schwächer; seine vordersten Fasern gelangen, in schräg sagittaler Richtung an der hinteren Fläche des Bulbus vestibuli verlaufend, in querer Richtung bis zur Harnröhre. Beim Manne können die Mm. transversi perinei profundi beider Körperhälften zusammenwirkend der Pars membranacea der Harnröhre

von hinten her Widerhalt bieten und dadurch die Compression derselben unterstützen, nicht etwa aber die Pars membranacea direct comprimieren, weil auch die hintersten Fasern des Muskels schräg nach vorn und nicht rückwärts gerichtet hinter die Harnröhre gelangen. Auch comprimieren sie die Gl. bulbourethrales. Beide Mm. perinei transversi profundi spannen die Fasciae diaphragmatis urogenitalis superiores und inferiores in dem mittleren und vorderen Teile des Perineum an, befördern dadurch die Wirkung der Mm. bulbocavernosus und sphincter urethrae membranaceae, beim Weibe nur des M. bulbocavernosus.

673. 677. *M. sphincter urethrae membranaceae* (Fig. 673, 677). Über die vordere und die lateralen Flächen der Pars membranacea urethrae breitet sich eine ungefähr rautenförmige, platte, aus bogenförmig transversalen Fasern gebildete Muskelschicht aus, welche hinten auf die vordere Fläche der Prostata, vorn bis zum Lig. puboprostaticum medium sich erstreckt, mit diesem und der Fascia pelvis überhaupt zusammenhängt und an den Seitenflächen der Pars membranacea urethrae herablaufend, lateralwärts mit dem M. transversus perinei profundus und der Fascia diaphragmatis pelvis inferior sich verbindet; durch letztere hängt sie auch mit den Enden der weiter lateralwärts neben der Pars membranacea herabsteigenden vordersten Bündeln der Mm. levatores ani zusammen. Eine der Pars membranacea dicht anliegende Schicht des Muskels umschliesst ringförmig die Pars membranacea urethrae (beide Abteilungen des Muskels sind mikroskopisch als hinterer oberer Teil des genannten Muskels in die Prostata zu verfolgen). Alle diese die Harnröhre umgebenden Muskelschichten, welche dieselbe comprimieren und verengern können, besitzen quergestreifte Fasern; der M. sphincter urethrae membranaceae stellt einen willkürlichen Schliessmuskel der Harnblase und Harnröhre dar. — Beim Weibe scheinen die medialen vorderen Enden des M. transversus perinei profundus dieselbe Function zu übernehmen.

672. 677. 674. 675. *Fascia diaphragmatis urogenitalis superior* (Fig. 671, 672, 677), bildet mit der *Fascia diaphragmatis urogenitalis inferior* (Fig. 671, 674, 675, 677) zusammen das Diaphragma urogenitale, so weit dasselbe sehnig ist. Beide Fascienblätter sind an ihren oberen und unteren Rändern mit einander verwachsen und durch den M. transversus perinei profundus getrennt. Seine obere Fläche wird von der oberen, seine untere Fläche von der unteren Fascie überkleidet, hinter ihm fliessen die beiden Fascien zusammen. Die obere Verwachsungs- 658. 673. stelle bildet ein stärkerer querer Faserzug, das *Lig. transversum pelvis* (Fig. 658, 673). Es ist unterhalb der Symphysis ossium pubis zwischen den Rami superiores ossium pubis ausgespannt; zwischen ihm und dem Lig. arcuatum pubis verläuft die V. dorsalis penis, an seinem unteren Rande zwischen ihm und den vereinigten beiden Fasciae diaphragmatis urogenitalis verlaufen die Aa. und Nn. dorsales penis, oder die homologen Gebilde beim Weibe. Die Pars membranacea der männlichen Harnröhre, sowie die weibliche Urethra, ferner kleinere Venen des Plexus pudendalis durchbohren beide Fascien; zwischen

ihnen liegt ausser dem M. transversus perinei profundus beim Manne jederseits die Gl. bulbourethralis.

Fascia prostatae (Fig. 677). Beim Manne wird die Prostata (S. 294) allseitig von Fascienblättern umgeben, an deren Bildung sich hauptsächlich die Fasciae endopelvina und diaphragmatis urogenitalis superior beteiligen.

Fascia obturatoria (Fig. 670, 672, 677), überzieht die Beckenfläche des M. obturator internus, steigt an jeder Seite vom Lig. pubicum superius herab, bildet am oberen Rande des Muskels den trichterförmigen Canalis obturatorius (S. 91), durch welchen hindurch die Vasa obturatoria, sowie der N. obturatorius die Beckenhöhle verlassen. 672. 677.

Fossa ischiorectalis, Mittelfleischgrube (Fig. 674, 675), ist jederseits der im ganzen dreiseitig prismatische Raum zwischen Diaphragma pelvis nebst dem M. levator ani und der seitlichen Beckenwand, speciell dem M. obturator internus. Von unten betrachtet liegt sie zunächst zwischen dem M. sphincter ani externus und dem Tuber ischiadicum nebst dem Ramus inferior oss. pubis. Hinten wird sie vom Lig. sacrotuberosum begrenzt, vorn reicht sie bis zu den äusseren Geschlechtsorganen, wird nach unten von der Haut und der Fascia superficialis überzogen und ist mit einem beträchtlichen Fettpolster ausgefüllt. 674. 675.

Durch den vorderen Teil jeder Fossa ischiorectalis verläuft oberflächlich, in schräger Richtung nach vorn der M. transversus perinei superficialis; vor demselben liegt, nahe am Ramus inferior oss. ischii, der M. ischiocavernosus, dagegen unmittelbar neben der Medianlinie beim männlichen Geschlecht der an den gleichnamigen Muskel der anderen Seite angrenzende M. bulbocavernosus. In der Tiefe zwischen den Mm. ischiocavernosus und bulbocavernosus erscheint der M. transversus perinei profundus.

M. transversus perinei superficialis, oberflächlicher querer Dammmuskel (Fig. 668, 674, 675), ist ein kleiner, platt-länglicher oder dreieckiger Muskel, der, in die Fascia superficialis perinei eingehüllt, von derselben an seiner oberen und unteren Fläche überzogen wird. Entspringt entweder, was aber seltener vorzukommen scheint, musculös von der medialen Fläche des Ramus inferior oss. ischii oder aus der genannten Fascie unterhalb der medialen Fläche des Tuber ischiadicum, läuft, nach unten von der Fascia superficialis perinei bedeckt, schräg medianwärts und nach vorn und fliesst in der Medianlinie des Perineum mit dem der anderen Seite, mit der vorderen Spitze des M. sphincter ani externus und mit dem hinteren Ende des M. bulbocavernosus zusammen. Fehlt häufig, oder zeigt abweichenden, schrägen Verlauf. 668. 674. 675.

M. ischiocavernosus, Sitzbeinschwellkörpermuskel, ist länglich platt. Seine unteren Fasern entspringen beim Manne (Fig. 655, 657, 658, 674, 677) von der medialen Fläche des Tuber ischiadicum, seine lateralen Fasern lateralwärts neben den Crura penis vom unteren Rande der Rami inferiores ossium ischii und pubis, seine medialen Fasern medianwärts neben dem Crus penis vom Ramus inferior oss. pubis. Der Muskel bekleidet mit seinem dünnen und fleischigen Bauche die untere Fläche des Crus penis; biegt sich sodann um 655. 657. 674. 677.

die laterale Fläche desselben gegen das Dorsum der Wurzel des Penis herauf und inseriert sich mit einer in zwei Blätter von ungleicher Länge geteilten Aponeurose, teils in die Tunica albuginea des Crus penis, teils in den Teil der Fascia penis neben oder unter und nahe vor dem Lig. suspensorium penis, woselbst der rechte und linke M. ischiocavernosus einander begegnen und sich vereinigen. — Der M. ischiocavernosus des Weibes (Fig. 668, 675), ist dünner und schwächer und geht an die Clitoris, verhält sich übrigens ganz wie beim Manne. — Die beiden Mm. ischiocavernosi bewirken einen Druck auf den hinteren Teil des Penis oder der Clitoris, teils durch Anspannung der Tunica albuginea, besonders aber, indem sie die Crura penis rückwärts ziehen und verkürzen, sie von unten her gegen die Rami inferiores ossium pubis andrücken und die hier austretenden Stämme der Vv. profundae penis comprimieren, ausserdem auch, durch transversale Anspannung der Fascia penis, die V. dorsalis des Penis oder der Clitoris nahe vor ihrem Durchgange durch das Lig. puboprostaticum oder pubovesicale medium verengern. Auf diese Weise verlangsamen sie den Rückfluss des Blutes durch die Hauptvenenstämme des Penis oder der Clitoris und rufen dadurch wohl eine vermehrte Blutanhäufung in der Glans während schon bestehender Erection, keineswegs aber letztere durch ihre Wirkung selbständig hervor. Ausserdem bringen sie den aufgerichteten Penis in die verlängerte Richtung der Rami inferiores ossium pubis, welche Richtung mit der Axe ihres eigenen spiralförmig gewundenen Verlaufes zusammenfällt und fixieren den Penis oder die abwärts gewendete Clitoris am Becken.

658. 675.

M. bulbocavernosus, Harnröhrenzwiebelmuskel, hat beim männlichen Geschlecht (Fig. 656, 658, 671, 674, 677), eine platte, längliche, viereckige Gestalt, ist hinten breiter und vorn in eine lateralwärts gerichtete Spitze auslaufend. Beide Mm. bulbocavernosi liegen unmittelbar an der Medianlinie des Perineum und der unteren Fläche des Penis und vereinigen sich mit ihren medialen Rändern vermöge einer Naht; sie bilden eine zusammenhängende Muskelschicht, welche die untere und die Seitenflächen des Bulbus und des hinteren Teiles des Corpus cavernosum urethrae umgiebt; ihre hinteren Enden hängen mit der Fascia superficialis perinei, den Mm. transversi perinei superficiales und dem vorderen Ende des M. sphincter ani externus zusammen; ihre lateralen Ränder sind hinten an die Fascia diaphragmatis pelvis inferior und die Mm. transversi perinei profundi, vorn an die Tunica albuginea der Corpora cavernosa penis geheftet. Die oberflächlichen Muskelfasern jedes M. bulbocavernosus verlaufen schräg nach vorn und lateralwärts, die darunter gelegenen mehr sagittal, häufig ist noch eine dritte, am tiefsten gelegene, quere Schicht vorhanden, welche die Hemisphaeren des Bulbus urethrae mit Ausnahme ihrer oberen Wölbung umgiebt. Die oberflächlichen Muskelfasern gelangen in die Fascia penis, und zwar die vorderen Fasern auf den Rücken des Penis, die hinteren an der Vereinigungsstelle der beiden Crura penis. Die Mm. bulbocavernosi comprimieren den Bulbus und den hinteren Teil der Pars cavernosa

658. 671.
674. 677.

urethrae, wirken wahrscheinlich bei der Erection zur vermehrten Blutfüllung der Eichel durch Compression der Venen, welche die A. bulbi urethrae begleiten, mit, und schnellen die letzten Tropfen des Harnes oder den Samen aus der Harnröhre.

Beim Weibe (Fig. 665, 668, 675) stellen die beiderseitigen Mm. bulbocavernosi einen unpaaren, ovalen, schleifenförmigen Muskel dar, der den Eingang der Vagina umgiebt, indem er die Gl. bulbourethrales und den Bulbus vestibuli bedeckt, und dessen Hälften den Mm. bulbocavernosi des Mannes homolog sind. Die hinteren Enden beider Seitenhälften hängen mit der Fascia diaphragmatis urogenitalis superior, mit querverlaufenden glatten Muskelbündeln an der hinteren Vaginalwand und dadurch unter einander zusammen. Der Muskel nimmt gewöhnlich an seinem hinteren Ende Fasern von den Mm. sphincter ani externus und transversi perinei superficiales auf, läuft an beiden Seiten unmittelbar oberhalb der Labia minora, hängt nach oben mit den Mm. transversi perinei profundi zusammen und endigt vorn mit zwei dünnen Muskelbündeln an den unteren Flächen der Crura clitoridis, hinter und unter den Insertionen der Mm. ischiocavernosi. Ausserdem gelangen einige seiner oberflächlichen Fasern auf die Dorsalfläche der Clitoris zu deren Fascie und einige laterale Fasern auf die obere Fläche des vorderen Teiles des Bulbus vestibuli, auch wohl zum Fettgewebe des Mons pubis. Zieht die erigierte Clitoris nach hinten, verengert reflectorisch, bei manchen Individuen auch willkürlich den Eingang der Scheide, comprimiert die Venen des Bulbus vestibuli und die Gl. bulbourethrales.

665. 668. 675.

Die *Fascia superficialis perinei* tritt, von den unteren Rändern der Mm. glutaei maximi und den medialen Flächen der Oberschenkel ausgehend, an das Perineum, ist über die Fossa ischiorectalis hingespannt und trennt das Fettgewebe derselben von dem dicken Panniculus adiposus der Cutis; heftet sich an den M. sphincter ani externus und überzieht die Mm. transversi perinei superficiales nicht nur an ihrer äusseren oder unteren, sondern auch an ihrer oberen, dem Becken zugewendeten Fläche. Sie geht nach vorn in die Fascia superficialis und Tunica dartos des hinteren Teiles des Scrotum oder in die entsprechende Lage der Labia majora über, überzieht aber auch die unteren Flächen der Mm. ischiocavernosi und bulbocavernosi, sich in der Fascia penis oder clitoridis verlierend.

Cava pelvis et abdominis.

Die Bauchhöhle ist ein Teil der allgemeinen Körperhöhle, des embryonalen Coeloms oder der Pleuroperitonaealhöhle. Sie geht continuierlich in die Beckenhöhle über und beide Höhlen werden daher hier zusammen abgehandelt.

Die Beckenhöhle, *Cavum pelvis,* enthält, ausser Gefäss- und Nervenstämmen und Geflechten derselben, einen Teil des Ileum, das Colon, das Rectum, die unteren Hälften der Ureteren, die Harnblase; im männlichen Geschlecht auch lange Strecken der Ductus deferentes, die Vesiculae seminales und die Prostata; im weiblichen Geschlecht die Ovarien, die Tubae uterinae, den Uterus mit den Ligamenta lata und teretia uteri und den grösseren Teil der Vagina. Nach oben ist sie offen und hängt durch den Beckeneingang mit der Bauchhöhle ununterbrochen zusammen; ihre vorderen, hinteren und lateralen Wände werden von den Knochen und Bändern des kleinen

Beckens gebildet, deren Grössenverhältnisse und Richtung die in beiden Geschlechtern verschiedene Gestalt des Beckens bestimmen. In der Mitte der vorderen und hinteren Wand liegen die Symphysis ossium pubis und die Mitte des Os sacrum und Os coccygis frei; der übrige Teil der vorderen und hinteren Wand, sowie die Seitenwände, werden von den Mm. obturatores interni und den Ursprüngen der Mm. piriformes bedeckt. Diese Muskeln verengern daher die Beckenhöhle von den Seiten her und werden von der dünnen Fascia obturatoria und Fascia pelvis überzogen.

Die Bauchhöhle, *Cavum abdominis,* nimmt den mittleren und unteren Teil des Rumpfes ein und ist an sich die grösste Höhle des Körpers, ausserdem aber, wegen des grösstenteils musculösen Baues ihrer Wände, beträchtlicher Erweiterung und Verengerung fähig. Sie hat im allgemeinen eine eiförmige Gestalt, ist oben breiter als unten und ihre vordere Hälfte ist geräumiger als die hintere. Ihr Querschnitt gleicht einem queren gebogenen Oval, dessen hintere Seite concav, während die vordere convex ist. Die weibliche Bauchhöhle ist, sowohl im Verhältnis zur Brusthöhle als zur Grösse des Körpers überhaupt, länger und weiter, und dabei in ihrem oberen Teile schmaler, im unteren breiter, als die männliche.

Die vordere, längste und stark nach vorn gewölbte Wand der Bauchhöhle wird, ausser von der Haut und der Fascia superficialis, von der Linea alba, den Vaginae der Mm. recti abdominis und den Mm. pyramidales, von den Mm. recti abdominis und den Aponeurosen der Mm. obliqui externi, obliqui interni und transversi abdominis und von den vorderen Abschnitten der Fascia transversalis gebildet. Die Seitenwände laufen von den unteren Rippen bis zu den Hüften etwas nach innen gebogen herab und bestehen aus den fleischigen Teilen der Mm. obliqui externi, obliqui interni und transversi abdominis und der Fascia transversalis; unterhalb der Cristae iliacae convergieren sie stärker und werden jederseits vom Os ilium, den Mm. iliacus, psoas major und der Fascia iliaca gebildet. Die hintere Bauchwand enthält in der Mitte die Wirbelsäule, die Crura des Zwerchfelles und die Ursprünge der Psoasmuskeln und springt stark nach vorn hervor; lateralwärts tritt sie etwas zurück und besteht hier aus den hinteren Teilen der Fascia transversalis, den Mm. quadrati lumborum und den Fasciae lumbodorsales, mit den in den letzteren eingeschlossenen gemeinschaftlichen Bäuchen der Mm. iliocostales lumborum und longissimi dorsi. Die obere Bauchwand wird von dem Centrum tendineum und der Pars costalis des Zwerchfelles (zum geringen Teil auch von der Pars lumbalis) gebildet und ist stark nach oben convex gewölbt. Alle diese Wände gehen allmählich, ohne scharf bezeichnete Grenze, in einander über; nach unten geht die Bauchhöhle durch den Beckeneingang in die Höhle des kleinen Beckens über.

Die Dimensionen der Bauchhöhle sind individuell verschieden und überhaupt veränderlich, ergeben sich indessen, nach Abzug der ungefähren Dicke ihrer Wände aus den äusseren Dimensionen des Bauches.

Die Bauchhöhle enthält die Pars abdominalis des Oesophagus, den Magen, den grössten Teil des Dünndarmes, das Caecum mit dem Processus vermiformis und das Colon, die Leber, das Pancreas und die Milz, die Omenta und Mesenterien; die Nebennieren, die Nieren und die oberen Hälften der Ureteren, den Urachus und die Ligamenta umbilicalia lateralia, die Aorta abdominalis und V. cava inferior nebst den Ästen dieser Gefässe, reichhaltige Geflechte von Lymphgefässen und Lymphdrüsen, Nervenplexus und Nervenstämme. Die Nervenstämme und ein Teil der Gefässe gehören nicht den Baucheingeweiden selbst an, sondern gehen nur zu den Bauchwänden und durch die Bauchhöhle zu den unteren Extremitäten.

Peritonaeum.

598. Das Peritonaeum, Bauchfell (Fig. 598), ist die grösste Tunica serosa im Körper und bildet zunächst einen grossen äusseren Sack, der fast überall genau an die inneren Flächen der Bauchwände und die Wand des Beckens geheftet

ist, den Peritonaealsack oder das Parietalblatt des Peritonaeum, *Peritonaeum parietale.* An mehreren Stellen ist diese Sackwand nach innen eingestülpt und giebt durch solche Taschen oder Einsenkungen, unter Bildung von platten Duplicaturen oder Ligamenta (serosa), den Organen des Tubus digestorius und einem Teile der Harn- und inneren Geschlechtsorgane ihre, mehr oder weniger vollständige, seröse Bekleidung, *Peritonaeum viscerale,* Visceralblatt des Peritonaeum.

Das Peritonaeum parietale ist vollständig geschlossen (nur nicht an den Ostia abdominalia der Tubae uterinae im weiblichen Geschlecht und am Hilus ovarii), und der von ihm gebildete Hohlraum enthält den Magen und Darmkanal, die Leber, Milz und Vorderfläche des Pancreas, die Ovarien, Tubae uterinae, den Fundus und das Corpus des Uterus; indessen liegen die hinteren Wände der Partes descendens und horizontalis inferior duodeni und des Pancreas, des Caecum, des Colon ascendens und des oberen Teiles des Colon descendens, so wie die hintere Wand und das ganze untere Ende des Rectum frei und ausserhalb der Höhle des Peritonaeum. Das Parietalblatt des Peritonaeum ist fester und stärker, namentlich in den Regiones lumbales und hypogastrica; aber meistens nur locker an die Bauchwände geheftet (und bildet bei seiner grossen Ausdehnbarkeit leicht abnorme sackförmige Ausbuchtungen, Bruchsäcke). Das Visceralblatt dagegen ist dünner und hängt mit der Oberfläche der Eingeweide inniger zusammen.

Die vordere und die seitlichen Wände des Parietalblattes folgen dem Laufe der Vagina m. recti abdominis und der Fascia transversalis, mit welchen sie durch schlaffes, öfters fettreiches Bindegewebe sich verbinden; seine obere Wand ist durch strafferes Bindegewebe fest an die untere Fläche des Diaphragma geheftet. Von der Medianlinie der vorderen und oberen Wand, oberhalb des Nabels, durch die Regio epigastrica bis zur Mitte des Zwerchfelles, geht das Ligamentum falciforme hepatis aus und zur convexen Fläche und Incisura umbilicalis der Leber hin.

Die hintere Wand des Parietalblattes läuft vor den Schenkeln des Diaphragma, vor den Mm. quadrati lumborum und Psoasmuskeln, vor den Nebennieren, Nieren und Ureteren, vor der Aorta abdominalis, der V. cava inferior, vor den Plexus abdominales des sympathischen Nervensystems und den Plexus lymphatici lumbales herab, und wird von diesen Teilen an den meisten Stellen durch eine dicke Lage fettreichen lockeren Bindegewebes getrennt.

Die Tunica serosa besitzt an ihrer angewachsenen Seite überall eine dünne Lage subserösen Bindegewebes, *Tela subserosa.* Der grosse, vom Parietalblatt umschlossene Hohlraum wird Peritonaealhöhle, *Cavum peritonaei,* genannt. Abgesehen von den bereits beschriebenen niedrigen Falten seiner vorderen Wand gehen von den Wänden der Peritonaealhöhle eine Anzahl von Falten und Duplicaturen aus, welche den Verdauungsorganen ihren serösen Überzug geben und sie in ihrer Lage befestigen.

Mesenterium commune wird das Gekröse der foetalen Nabelschleife des Darmes genannt; es ist eine Falte des Peritonaeum, die an ihrem freien Ende zwischen ihren zusammen-

fliessenden Blättern einen Teil des Duodenum, das Jejunum, Ileum, sowie einen grossen Teil des Colon umschliesst.

Mesenterium, Dünndarmgekröse. Die erste und wichtigste grössere Einstülpung ist das Mesenterium, welches mit seinem hinteren Rande oder seiner Wurzel, *Radix mesenterii* (Fig. 591, 593), von der hinteren Wand des Peritonaealsackes vor der Wirbelsäule ausgehend, das Jejunum und Ileum einschliesst. Diese Wurzel geht von der linken Seite des zweiten Lendenwirbelkörpers bis zum oberen Ende der rechten Articulatio sacroiliaca herab. Zwischen den beiden Blättern, aus welchen das Mesenterium besteht, liegt eine dünne Bindegewebsschicht, *Lamina mesenterii propria,* in welcher die zum Dünndarm gehenden Gefässe und Nerven verlaufen und worin auch Lymphoglandulae liegen. Der vordere Rand des Mesenterium ist auf dieselbe Weise gewunden wie das Jejunum und Ileum selbst (Fig. 590), und ebenso lang; indem er die hintere Wand des Darmes berührt, weichen seine übrigens genau an einander liegenden Blätter aus einander und bilden den serösen Überzug desselben. Die Breite des Mesenterium von der Radix bis zur hinteren Darmwand ist am oberen und unteren Ende etwas geringer, als im übrigen Teil, und gestattet den einzelnen Strecken des Jejunum und Ileum beträchtliche Veränderungen ihrer Lage und der Richtung ihrer Windungen. Das Mesenterium hängt an seinem oberen Ende mit dem unteren Blatt des Mesocolon transversum, an seiner Wurzel mit den inneren Blättern des Mesocolon ascendens und des Mesocolon descendens zusammen.

591. 593. 590.

Die zweite Einstülpung oder Tasche schliesst das Colon ein (Fig. 598). Sie bildet zuerst das Mesocolon transversum, dessen oberes und unteres Blatt ziemlich weit von einander getrennt von der hinteren Wand des Peritonaealsackes ausgehen; das obere Blatt gelangt oberhalb und vor der unteren Hälfte des Duodenum und vor dem Pancreas, das untere Blatt unterhalb dieser Organe zum Colon transversum. Beide Blätter gehen zu beiden Seiten in das Mesocolon ascendens und Mesocolon descendens, von letzterem auch in das Mesocolon sigmoideum und in das Mesorectum über.

Die dritte Einstülpung schliesst die Leber, den Magen, die Pars superior des Duodenum und die Milz zwischen ihre Blätter ein (Fig. 598); sie beginnt an der Grenze der oberen und hinteren Wand des Peritonaealsackes, unter Bildung der Ligamenta coronarium und triangularia hepatis, sowie der Ligamenta falciforme und phrenicolienale, und breitet sich als seröse Bekleidung der vorderen und hinteren Flächen der genannten Organe aus, indem sie zwischen Leber, Duodenum, Magen und Omentum minus, zwischen Magen und Milz das Lig. gastrolienale bildet. Alsdann geht sie noch weiter über den Magen hinaus, als Lig. gastrocolicum und als die beiden vorderen Blätter des Omentum majus, an dessen freiem Rande endigend.

598.

Bei der Continuität aller Flächen, Einsackungen und Duplicaturen des Peritonaeum gehen die beschriebenen grösseren Einstülpungen in einander über. Die erste und zweite durch den Zusammenhang des Mesocolon transversum

mit dem oberen Rande des Mesenterium, durch das Mesenteriolum des Processus vermiformis und den Zusammenhang des Mesenterium mit den medialen Blättern des Mesocolon ascendens und descendens.

Das Bauchfell bildet ferner eine Anzahl von Ausbuchtungen oder Hohlräumen, in denen keine Organe liegen; sie werden nach ihrer Grösse und Form als Bursa, Fossa oder Recessus bezeichnet. — Nach dieser allgemeinen Übersicht sind zunächst die einzelnen Duplicaturen und ihr Verlauf genauer zu schildern.

Mesocolon. Die seröse Bekleidung des Dickdarmes ist im allgemeinen weniger vollständig, als die des Jejunum und Ileum; und die Blätter der Duplicatur des Peritonaeum, welches ihn als Gekröse befestigt und als seröse Haut über seine Wände sich ausbreitet, stehen weiter aus einander. Das Colon transversum ist sehr vollständig von seröser Haut überzogen und hängt ziemlich beweglich an dem breiten Quergrimmdarmgekröse, *Mesocolon transversum* (Fig. 594). Dieses geht in querer Richtung von der hinteren Wand des Parietalblattes des Peritonaeum aus. Sein oberes Blatt beginnt hinter dem Magen, bekleidet im Herabsteigen die vordere Fläche des Pancreas und der Pars descendens duodeni, hängt rechterseits, unter und hinter dem Lig. hepatoduodenale, mit dem rechten Blatte des Mesocolon ascendens und der hinteren Wand des Peritonaeum parietale durch das Lig. duodenorenale zusammen; linkerseits durch eine andere Falte mit dem serösen Überzuge der Milz und dem linken Blatt des Mesocolon descendens. Das untere Blatt des Mesocolon transversum erstreckt sich, weniger schräg herabsteigend, von der hinteren Bauchwand nach vorn, am unteren Rande des Pancreas; hängt rechterseits mit dem linken Blatte des Mesocolon ascendens, linkerseits mit dem rechten Blatte des Mesocolon descendens zusammen, in der Mitte aber mit dem oberen Ende des Mesenterium am Anfange des Jejunum. Alsdann liegen beide Blätter des Mesocolon transversum ziemlich genau an einander und lassen bei ihrer Ausbreitung über das Colon nur einen schmalen Streifen seiner hinteren Wand unbekleidet.

594.

Das geschlossene Ende des Caecum und die vorderen und Seitenwände des Caecum und Colon ascendens sind von seröser Haut bekleidet, die ganze hintere Wand dieser Darmstrecken aber nicht; dieselben werden durch das schmale rechte Grimmdarmgekröse, *Mesocolon ascendens*, fast unbeweglich an die hintere Bauchwand befestigt. Das linke Grimmdarmgekröse, *Mesocolon descendens* (Fig. 595), ist schmal, gestattet keine Ortsveränderung des an ihm befestigten Colon descendens und lässt in der Regel die hintere Wand desselben, etwa in einem Viertel bis einem Drittel seines Umfanges unbedeckt. *Mesocolon sigmoideum* (Fig. 633), wird die Falte genannt, welche das Colon sigmoideum überzieht, es ist breiter als das Colon descendens, so dass dieser Teil des Colon beweglicher ist.

595. 633.

Mesorectum. Das Rectum ist an seiner vorderen Wand nur bis zur Hälfte seiner Länge, an den Seitenwänden nur in einer Strecke von mehreren

Centimetern von seröser Haut überzogen, die eine Ausbreitung des schmalen und kurzen Mastdarmgekröses ist, welches vom Promontorium bis zur Höhe des zweiten Kreuzbeinwirbels herabsteigt und nach oben mit dem unteren Ende des Mesocolon sigmoideum zusammenhängt.

596. *Mesenteriolum processus vermiformis* (Fig. 596). Der Processus vermiformis ist vollständig von der serösen Haut eingewickelt und besitzt ein verhältnismässig breites, halbmondförmiges Gekröse.

Mesogastrium. Die von der hinteren Wand des Peritonaealsackes ausgehende seröse Falte (Fig. 598), welche in früher Foetalzeit den Magen mit der Wirbelsäule verbindet, wird als Mesogastrium bezeichnet. Sie geht später in das Omentum majus über.

592. *Omentum minus*, das kleine Netz (Fig. 592). Vom serösen Überzuge der Leber gehen Duplicaturen des Bauchfelles zu den benachbarten Organen, die zusammen als Omentum minus bezeichnet werden; es besteht aus zwei oder drei Ligamenten. — Das *Lig. hepatogastricum* (Fig. 592), ist eine solche breite Duplicatur, die von dem linken Umfange der Porta hepatis vom Lobus caudatus und der Fossa ductus venosi, zum Teil auch von der concaven Fläche des linken Leberlappens ausgeht, an die Curvatura minor des Magens gelangt und in den serösen Überzug des letzteren sich fortsetzt. — Das *Lig. hepatoduodenale* (Fig. 592), geht von der Porta hepatis aus und in die Bekleidung der Pars superior duodeni über; hängt linkerseits mit dem Lig. hepatogastricum ununterbrochen zusammen und endigt rechterseits mit einem freien Rande, dessen unteres Ende in die vordere Platte des Mesocolon transversum, vor und oberhalb des Lig. duodenorenale sich verliert.

Der von der Cardia und der Pars abdominalis des Oesophagus zur Fossa sagittalis sinistra der Leber sich erstreckende Streifen des Omentum minus ist von festerer Beschaffenheit als der Rest des letzteren und sichel-

594. förmig. — Das *Lig. hepatocolicum* (Fig. 594) ist eine nicht immer vorhandene und meistens sehr niedrige Falte zwischen der Gegend der Gallenblase und dem Mesocolon transversum an der Flexura coli dextra, vor dem oberen Ende der rechten Niere; sie hängt mit dem Lig. duodenorenale zusammen.

592. 593. *Lig. gastrolienale* (Fig. 592, 593). Mit dem serösen Überzuge der Milz hängt derjenige des Magens durch eine Duplicatur, das Lig. gastrolienale, zusammen, welche zwischen dem Fundus ventriculi und dem Hilus lienis ausgespannt ist und nach unten mit dem Lig. gastrocolicum zusammenfliesst.

Lig. gastrocolicum. Dieses Ligament ist zwischen der grossen Curvatur des Magens und dem Colon transversum ausgespannt; es besteht aus zwei Blättern des Bauchfelles. Nach vorn geht es in das grosse Netz über.

588. *Omentum majus* (Fig. 588), grosses Netz. Von der am Vorderrande der oberen Wand des Colon transversum verlaufenden Taenia omentalis hängt das grosse Netz in Gestalt einer breiten Platte vor den Windungen des Jejunum und Ileum herab und endigt in der Regio hypogastrica, zuweilen im Beckeneingange, mit einem halbmondförmigen Rande. Es beginnt als Fortsetzung des Lig. gastrocolicum, geht von der vorderen Wand des Colon transversum, als Ver-

längerung des serösen Überzuges dieser Darmstrecke, abwärts; diese vom Colon transversum herabhängende Duplicatur besteht (entwickelungsgeschichtlich) aus vier Blättern (Fig. 598), die dem ursprünglichen Mesogastrium angehören. 598. Diese Blätter gehen am freien Rande des grossen Netzes ununterbrochen in einander über und lassen beim Erwachsenen keinen freien Hohlraum zwischen sich, sondern sind mit einander verwachsen und überhaupt sehr dünn; daher erscheint das grosse Netz an den Stellen durchsichtig, wo nicht zwischen seinen beiden vorderen und zwischen seinen beiden hinteren Blättern grössere Gefässe und Fettzellenhaufen liegen, welche letzteren oft in beträchtlicher Menge und Ausdehnung vorhanden sind; bei älteren Individuen ist es in der Regel von feinen Lücken durchbrochen.

Bursa omentalis, der Netzsack (Fig. 598). Hinter dem Omentum 598. minus existiert ein freier Raum, eine Tasche, welche nicht von einem Organe ausgefüllt wird, sondern von glatten, serösen Flächen begrenzt ist. Diese Höhle communiciert mit der allgemeinen Peritonaealhöhle durch das *Foramen epiploicum* (Winslowi), welches Foramen (Fig. 594) unterhalb des Processus 594. caudatus der Leber (S. 241) gelegen ist. Dasselbe ist ein Schlitz zwischen dem Lig. hepatoduodenale und Lig. duodenorenale, welcher in die eben erwähnte Tasche führt. Zunächst führt das Foramen epiploicum in einen schmalen Gang, das *Vestibulum bursae omentalis,* den Vorhof des Netzsackes (Fig. 593), 593. welcher unter dem Processus caudatus des Lobus caudatus der Leber und oberhalb der Pars superior duodeni und des Caput pancreatis medianwärts sich hinzieht; seine vordere Begrenzung bildet das Lig. hepatoduodenale und seine hintere Begrenzung geht in das Lig. coronarium hepatis über. Zwischen den Blättern des Lig. hepatoduodenale verlaufen der Ductus choledochus, links von ihm die A. hepatica und dahinter die V. portae. Das Vestibulum führt an der Plica gastropancreatica in die eigentliche Bursa omentalis, welche in den Recessus superior omentalis und in den Recessus inferior omentalis zerfällt. Der *Recessus superior omentalis* (Fig. 593) zweigt sich hinter der Porta hepatis vom Vestibulum ab und steigt der Dorsalfläche des Lobus caudatus entlang vor dem Zwerchfell und teilweise vor der Aorta abdominalis und der Pars abdominalis des Oesophagus in die Höhe. In der Richtung nach unten dagegen erstreckt sich vom Vestibulum aus der *Recessus inferior omentalis* (Fig. 593), vor dem Corpus pancreatis und hinter dem Magen. Die Verbindungsstelle zwischen dem Vestibulum und dem Recessus inferior omentalis ist ein rundliches, von der erwähnten (S. 332) sichelförmig vorspringenden Falte, der *Plica gastropancreatica* (Fig. 593), eingeengtes Loch. Diese Falte entsteht durch den Verlauf der A. gastrica sinistra, indem von der Stelle aus, wo das Tuber omentale des Pancreas die Curvatura ventriculi minor überragt, die A. gastrica dextra und die A. hepatica von der A. coeliaca als Äste derselben divergieren und die genannte Magenarterie die Rückwand des Omentum minus vor sich her drängt. Von oben ragt der Processus papillaris des Lobus caudatus der Leber in die Öffnung des Vestibulum hinein und verengert dessen Zugang.

Nach links hin buchtet sich der mit dem Recessus inferior omentalis zusammenhängende *Recessus lienalis* (Fig. 593), aus.

Die Bursa omentalis im ganzen wird mithin vorn von dem hinteren Blatte des Omentum minus, dem serösen Überzuge der hinteren Magenwand und dem hinteren Blatte des Lig. gastrocolicum gebildet; hinten von dem das Pancreas und den unteren Teil des Duodenum überziehenden oberen Blatte des Mesocolon transversum; oben von dem schmalen Teil des Peritonaeum parietale zwischen diesem Blatte und dem Lig. coronarium hepatis; unten von der Verwachsung des Lig. gastrocolicum mit den hinteren Blättern des Omentum majus begrenzt.

593. *Lig. phrenicocolicum* (Fig. 593), entsteht vom Peritonaeum parietale des Zwerchfelles an den vorderen Enden der neunten bis elften knöchernen Rippen, wendet sich mit einer scharfen Umbiegungsfalte nach vorn und unten, und umgrenzt nach unten einen Raum, der das untere auf dem Lig. phrenicocolicum ruhende Ende der Milz aufnimmt. Nach rechts schlägt es sich auf die vordere Fläche des Colon am Anfange des Colon descendens hinüber.

Lig. phrenicolienale, das Aufhängeband der Milz geht von der unteren Fläche des Zwerchfelles zum oberen Ende der Milz.

580. *Lig. coronarium hepatis* (Fig. 579, 580). Durch die von dem Peritonaeum parietale ausgehenden Duplicaturen, welche über die Leber als ihr seröser Überzug sich ausbreiten, wird dieselbe in ihrer Lage befestigt; das hauptsächlichste ist das Kranzband, eine sehr schmale, von der unteren Fläche des Diaphragma an den stumpfen Leberrand tretende Duplicatur. Die Enden derselben, *Lig. triangulare dextrum* und *Lig. triangulare sinistrum,* werden breiter und dreieckig, reichen aber, namentlich das erstere, nicht ganz bis zu dem rechten und linken Ende der Leber, so dass diese Enden ganz frei liegen und von dem Peritonaeum vollständig bekleidet sind. Auch verläuft die Anheftungsstelle des Lig. triangulare sinistrum einige Millimeter vor dem stumpfen Rande der Leber.

Ligamentum falciforme hepatis, das Aufhängeband (Fig. 589), ist eine lange und breite sichelförmige Duplicatur; sie erstreckt sich von der Medianlinie der vorderen Bauchwand oberhalb des Nabels und von der Pars costalis diaphragmatis zur convexen Fläche der Leber, an welcher sie die Grenze zwischen dem rechten und linken Lappen bezeichnet, zur Incisura umbilicalis und zur Fossa venae umbilicalis. In dem unteren freien Rande dieser Duplicatur, von den Blättern derselben eingeschlossen, liegt das Lig. teres hepatis.

594. *Lig. hepatorenale* (Fig. 594), erstreckt sich vom Ende des Lig. duodenorenale vor der rechten Niere zum serösen Überzuge der Leber.

Lig. duodenorenale (Fig. 594) ist eine Falte, welche vom rechten Ende des Mesocolon transversum unter und hinter dem Lig. hepatoduodenale zur hinteren Wand des Peritonaeum parietale vor der rechten Niere verläuft; wenn sie vorhanden, was nicht immer der Fall ist, begrenzt sie mit den Ligamenta hepatoduodenale und hepatorenale das Foramen epiploicum.

Das Peritonaeum bildet eine Anzahl nicht ganz constanter Ausstülpungen oder Gruben, von denen die wichtigste und grösste die Duodenaltasche ist.

Recessus duodenojejunalis (Fig. 595). Die Duodenaltasche befindet sich sehr häufig an der Übergangsstelle der Pars ascendens duodeni in das Jejunum, liegt an der linken Seite der Wirbelsäule und wird oben und unten von zwei niedrigen Peritonaealfalten begrenzt. Die obere Falte, *Plica duodenojejunalis* (Fig. 595), in welcher die V. mesenterica inferior verläuft, kommt vom Pancreas, die untere, nicht constante, *Plica duodenomesocolica,* von der Gegend des dritten Lendenwirbels. 595.

Recessus intersigmoideus (Fig. 597). Liegt unterhalb des Ursprunges des Mesocolon sigmoideum, links von der Wirbelsäule und oberhalb des Promontorium, die Mündung des Recessus sieht nach unten. Fehlt mitunter. 597.

Recessus ileocaecalis superior (Fig. 596), ist in Form einer kleinen engen Spalte fast constant, mitunter aber grösser. Er liegt am oberen Rande der Einmündungsstelle des Ileum in das Colon, wird hinten vom Ileum, an der rechten Seite vom Caecum, nach vorn von einer Peritonaealfalte begrenzt, in deren freiem Rande häufig ein Zweig der A. ileocolica verläuft. 596.

Recessus ileocaecalis inferior (Fig. 596). An der Einmündungsstelle des Ileum in das Colon liegt unterhalb des ersteren der untere Recessus ileocaecalis; er wird nach vorn vom Ende des Ileum, nach rechts vom Caecum, oben von der Plica ileocaecalis, nach unten von der Wurzel des Mesenteriolum des Processus vermiformis begrenzt, nach links oder medianwärts ist er offen. Die *Plica ileocaecalis* ist eine halbmondförmige, dünne, verschieden ausgebildete Peritonaealfalte, welche am vorderen, der Anheftung des Mesenterium gegenüberliegenden Rande des untersten Endes des Dünndarmes ganz allmählich sich erhebend beginnt und nach hinten und links auf die Wurzel des Processus vermiformis oder sehr häufig auf dessen Mesenteriolum übergeht. Sie enthält glatte Muskelfasern, die von der Längsmuskelschicht des Caecum eine kleine Strecke weit ausstrahlen, und Fettgewebe, letzteres namentlich an ihrem freien Rande. 596.

Fossa caecalis (Fig. 596). An der hinteren Bauchwand ruht das untere Ende des Caecum häufig in einer nach oben offenen Grube des Peritonaeum parietale, die von der *Plica caecalis* (Fig. 596) gebildet wird. Diese Falte erhebt sich von der Vorderfläche des M. iliacus und geht an den lateralen rechten Umfang des Caecum. 596.

Recessus retrocaecalis (Fig. 596) erstreckt sich zwischen Colon ascendens und der hinteren Bauchwand nach oben, seine Mündung sieht nach unten oder nach links und liegt in der Fossa caecalis hinter dem Caecum. Ist seltener als die vorige Grube. 596.

Recessus paracolici sind selten vorkommende Peritonaealtaschen, die lateralwärts vom Caecum oder Colon ascendens sich befinden.

Fossa iliacosubfascialis ist als Andeutung sehr häufig, als ausgebildete Grube nur sehr selten vorhanden. Sie entsteht durch eine Einbuchtung der Fascia iliaca hinter die sehnige Insertion des M. psoas minor.

Recessus phrenicohepatici. Hinter dem Lig. triangulare sinistrum hepatis, vor dem Ende des linken Leberlappens und der durch das Zurückbleiben des foetalen linken Leberlappens im Wachstum gebildeten, von der Serosa überkleideten Appendix fibrosa hepatis (S. 241), entsteht mitunter ein hinterer dreieckiger Recessus phrenicohepaticus. Häufiger ist ein nach rechts hin offener vorderer Recessus phrenicohepaticus vorhanden.

Die vordere Bauchwand zeigt in ihrem unterhalb des Nabels gelegenen Abschnitt mehrere, sehr wichtige Falten ihres parietalen Blattes und dazwischen gelegene Gruben.

Von der Regio pubica aus laufen durch die Regio hypogastrica drei solche Falten der vorderen Wand des Peritonaeum parietale, convergierend und allmählich niedriger werdend, bis zum Nabel: die mittlere Falte, *Plica umbilicalis*
599. *media* (Fig. 599), umkleidet den Urachus (S. 282) oder das Lig. umbilicale medium; die beiden seitlichen, *Plica umbilicalis lateralis* dextra und *Plica umbilicalis lateralis* sinistra (Fig. 599), überziehen die Ligamenta umbilicalia lateralia. Nahe oberhalb der Symphysis ossium pubis vertieft sich das Peritonaeum zwischen diesen Falten, an jeder Seite der Plica umbilicalis media, zu einer länglich dreieckigen Grube, *Fovea supravesicalis* peritonaei (Fig. 599) genannt. In der Stelle der vorderen Bauchwand vor dieser Grube befinden sich der laterale Schenkel des M. rectus abdominis, der M. pyramidalis, das Crus superius annuli inguinalis subcutanei und der mediale Winkel des Annulus inguinalis subcutaneus. — Lateralwärts von jeder Plica umbilicalis lateralis bildet das Parietalblatt in der Inguinalgegend die mediale oder innere Leistengrube des Bauchfelles, *Fovea inguinalis medialis* peritonaei (Fig. 599). Dieselbe befindet sich zwischen der Plica umbilicalis lateralis und der *Plica epigastrica;* letztere Falte ist niedrig, steigt schräg medianwärts in die Höhe und wird durch den Verlauf der A. und Vv. epigastricae inferiores veranlasst. Die Fovea inguinalis medialis liegt hinter dem Annulus inguinalis subcutaneus, durch die Fascia transversalis und die Aponeurosen der Mm. obliquus internus und transversus abdominis von ihm getrennt. Der flacheren lateralen oder äusseren Leistengrube des Bauchfelles, *Fovea inguinalis lateralis* peritonaei (Fig. 599), entspricht hinten der Annulus inguinalis abdominalis; sie liegt an der lateralen Seite der Plica epigastrica peritonaei und über der Stelle des Lig. inguinale, unter welchem die Lücke für die Schenkelgefässe sich befindet. Medianwärts von der letzteren senkt sich das Parietalblatt auch am Annulus femoralis als *Fovea femoralis**
599. peritonaei (Fig. 599, linkerhand) ein.

Mesorchium ist eine den Hoden und Nebenhoden beim Foetus bekleidende Duplicatur des Peritonaeum, in welcher die ersteren im Inneren der Bauchhöhle lateralwärts neben der Lendenwirbelsäule ursprünglich entstehen.

Processus vaginalis peritonaei. Indem später der Hoden mit den Nebenhoden in den letzten Schwangerschaftsmonaten die Bauchhöhle verlässt und durch den Leistenkanal in das Scrotum hinabsteigt, wird er von einer röhrenförmigen Ausstülpung des Parietalblattes des Peritonaeum begleitet; dieser Scheidenfortsatz des Bauchfelles schnürt sich schliesslich vom Peritonaeum ab und persistiert als Tunica vaginalis propria testis, sowie als Rudimentum processus vaginalis (S. 293).

Lig. latum uteri (Fig. 662). Das breite Mutterband stellt jederseits eine grosse Duplicatur des Bauchfelles dar, welche als *Mesometrium* (Fig. 662), den Uteruskörper, als *Mesovarium* (Fig. 662), den Eierstock, soweit an dessen befestigten Rand das Peritonaeum herantritt, und als *Mesosalpinx* (Fig. 662), bezeichnet wird, insofern der Hauptteil des Lig. latum uteri die Tuba uterina überzieht. Die Mesosalpinx beginnt an der Abgangsstelle des Mesovarium unter einem spitzen Winkel. **662.**

Das Lig. latum uteri ist zwischen den lateralen Rändern des Uterus und dem seitlichen Umfange des Beckeneinganges und den lateralen Innenwänden der Beckenhöhle ausgespannt, oben doppelt so breit als unten, und in der Richtung der Beckenaxe (S. 65) ebenso hoch, als unten breit. Die breiten Mutterbänder hängen medianwärts mit dem Peritonaealüberzuge der vorderen und hinteren Fläche der Gebärmutter, unten mit den vom Uterus jederseits zur Hinterwand der Harnblase sich erstreckenden, niedrigen Peritonealfalten und den Plicae rectouterinae, lateralwärts mit dem in den Inguinalgegenden und an den medialen Seiten jedes M. psoas major ausgebreiteten Teile des parietalen Blattes des Peritonaeum zusammen; ihr vorderer Rand ist frei, ihre Flächen sind nach oben und nach unten gekehrt (Fig. 667). Zwischen den Blättern jedes Lig. latum uteri liegt, am vorderen Rande und, lateralwärts, mehr nach hinten zu, das Ovarium und das Lig. ovarii; mehr nach vorn windet sich die Tuba lateralwärts. Der Teil des Lig. latum uteri zwischen letzterer und dem Ovarium wird als oberer oder vorderer, der unterhalb des Hilus ovarii und dem Lig. ovarii gelegene, breitere Teil hingegen als unterer oder hinterer Teil des Lig. latum uteri bezeichnet; unterhalb der Tuba und mehr nach vorn läuft das Lig. teres uteri. Zwischen der Mesosalpinx oder dem oberen Teil des Lig. latum uteri und der lateralen Oberfläche des Ovarium bleibt eine capillare Spalte oder Tasche, die Eierstocktasche, *Bursa ovarica* (Fig. 663), die medianwärts in eine horizontale Furche zwischen dem medialen Teil der Tuba und dem Lig. ovarii ausläuft. Am entgegengesetzten Ende wechselt die Lage des Infundibulum und auch die Höhe der Bursa ovarica schwankt je nach der Lage der Tuba, überschreitet aber nicht den Breitendurchmesser des Ovarium zwischen dessen freiem und angewachsenem Rande. Der spaltförmige Hohlraum der Bursa ovarica umgiebt das Ovarium nicht nur lateralwärts, sondern, da das laterale Tubenende sich um das Ovarium herumlegt, auch nach oben, nach vorn, nach hinten und teilweise selbst medianwärts. Der freie Rand des hinteren Teiles des Lig. latum uteri ist zwischen der Beckeninnenwand und dem uterinen Ende des Ovarium ausgespannt; die nahe an dem entsprechenden freien Rande des vorderen Teiles vom Infundibulum zum uterinen Ende des Ovarium verlaufende Falte des oberen Blattes des Lig. latum uteri enthält die Fimbria ovarica. — Ausser den Ligamenta ovarii und teretia uteri enthalten die Ligamenta lata uteri glatte Muskelbündel und ferner verlaufen zwischen den Blättern jedes Lig. latum uteri die dem Ovarium, der Tuba und dem Uterus angehörenden Gefässe. Die Bauchfellfalte, welche zum Ovarium dessen Blut- **667.** **663.**

gefässe leitet, wird als *Lig. suspensorium ovarii*, Aufhängeband des Ovarium
667. (Fig. 667), bezeichnet. Es verlaufen darin die A. und Vv. ovaricae, welche
503. letzteren das venöse Rankengeflecht, Plexus pampiniformis (Fig. 503, V. ovarica), bilden. Im medialen Rande des Lig. latum uteri und zwar unmittelbar an dem lateralen Rande des Uterus befinden sich der Plexus uterovaginalis und die A. und Vv. uterinae.

Die untere Wand des Peritonaealsackes nimmt, indem sie aus der Regio hypogastrica und den Regiones inguinales, hinter dem Lig. umbilicale medium und den Ligamenta umbilicalia lateralia herabsteigt, einen in beiden Geschlechtern etwas verschiedenen Verlauf.

655. 656. *Excavatio rectovesicalis* (Fig. 655, 656). Beim Manne bekleidet sie den hinteren Teil des Vertex und der Seitenwände, sowie die ganze Hinterwand der Harnblase, auch eine Strecke der Ductus deferentes, und steigt von der hinteren Harnblasenwand zur vorderen Wand des Rectum wiederum in die Höhe, bildet dadurch zwischen Harnblase und Rectum eine tiefe weite Grube, die Excavatio rectovesicalis peritonaei, die lateralwärts von den die Mm. rectovesicales überkleidenden Peritonaealfalten begrenzt wird. Über die vordere und die lateralen Wände des Rectum sich verbreitend, wird das Peritonaeum hinter dem oberen Teile desselben zum Mesorectum, welches mit dem Mesocolon descendens und der hinteren Wand des Peritonaealsackes zusammenfliesst.

Plica pubovesicalis. Die Umschlagsstelle des Peritonaeum, welche sich jederseits zwischen den Ligamenta umbilicalia medium und laterale vom oberen Rande des Ramus superior oss. pubis zur leeren Harnblase erstreckt, wird mitunter so bezeichnet; manchmal sind mehrere kleine Falten vorhanden.

666. *Plica vesicalis transversa* (Fig. 666, 667), ist die bei entleerter Harnblase stets vorhandene quere Bauchfellfalte, welche über den Körper der ersteren in transversaler Richtung durch das Cavum pelvis sich hinzieht.

Der M. rectovesicalis jeder Seite wird beim Manne von einer Peritonaealfalte überkleidet, die bei entleerter Harnblase und wenn sie angespannt wird, halbmondförmig erscheint; sie steigt von der Harnblase zur vorderen Fläche des Rectum vom Os pubis her herab.

Im weiblichen Geschlecht bedeckt der Peritonaealsack auf gleiche Weise die obere und hintere Harnblasenwand und hinter der Inguinalgegend auch die Ligamenta teretia uteri, steigt sodann an der vorderen Fläche des Uterus hinauf und bildet dadurch zwischen Harnblase und Uterus die flachere, bei leerer Harnblase mehr spaltförmige (Fig. 667) *Excavatio vesicouterina,* welche seitwärts von den Ligamenta teretia uteri und den vom Uterus jederseits zur Hinterwand der Harnblase sich erstreckenden niedrigen Peritonaealfalten begrenzt wird. Alsdann überzieht das Peritonaeum den Fundus und die hintere Fläche des Uterus und bildet zu beiden Seiten der letzteren die Ligamenta lata uteri, welche die Ovarien, Tuben und einen Teil der Ligamenta teretia uteri zwischen ihre Blätter einschliessen. Bevor hiernach der Peritonaealsack an der vorderen Fläche des Rectum hinaufsteigt, macht er eine sehr tiefe, lateralwärts von den

Plicae rectouterinae begrenzte Einsenkung (Fig. 665, 666, 667). *Excavatio recto-uterina* (Cavum Douglasi). Die *Plica rectouterina* (Douglasi) jederseits ist eine mehr hervorragende von vorn nach hinten gerichtete Peritonaealfalte (Fig. 667), in welcher der aus glatten Muskelfasern bestehende M. rectouterinus (S. 312) verläuft. Der Raum zwischen Uterus und Rectum oberhalb dieser Excavatio rectouterina, also oberhalb der oberen Ränder der Plicae rectouterinae, wird bei entleerter Harnblase vom Colon sigmoideum eingenommen.

667.

Spatium retroperitonaeale wird der von lockerem Bindegewebe erfüllte Raum genannt, welchen das Peritonaeum parietale von der Wirbelsäule und den angrenzenden Abschnitten der Rippen, sowie vom Os sacrum trennt. Der Retroperitonaealraum enthält grosse Blutgefässstämme, die Nieren, Nebennieren, Fettgewebe; seine hintere Wand wird von den die angrenzenden Muskeln bekleidenden Fascien gebildet.

Angiologia.

Die Angiologie, Gefässlehre, ist die Lehre vom Gefässsystem des Körpers. Das Gefässsystem ist im ganzen Körper verbreitet und besteht aus einer sehr grossen Anzahl unter einander zusammenhängender, von Membranen gebildeter Röhren, den Gefässen, und ihrem gemeinschaftlichen Mittelpunkt, dem Herzen. Letzteres ist ein im Thorax gelegenes grösseres musculöses Hohlorgan, welches als Saug- und Druckpumpe functioniert; die dadurch erzeugten Druckunterschiede bedingen den grossen und kleinen Kreislauf (s. unten Herz). Die Richtung nach dem Herzen hin wird als die centrale, die entgegengesetzte als die periphere bezeichnet, welche Bezeichnungen von den Coordinaten des Raumes mithin ganz unabhängig sind.

Die Gefässe, *Vasa*, werden nach ihrem Inhalt unterschieden in Blutgefässe, Vasa sanguifera oder *Vasa* schlichtweg und Lymphgefässe, *Vasa lymphatica;* erstere führen das Blut, *Sanguis*, letztere Lymphe, *Lympha.* Die Blutgefässe ihrerseits zerfallen in Schlagadern, *Arteriae,* die das Blut nach der Peripherie führen und in Blutadern, *Venae,* die es zum Herzen zurückleiten; beide sind durch mikroskopische Capillaren, *Vasa capillaria,* verbunden, die stets zu Netzen oder Schlingen angeordnet sind. Die Lymphgefässe nehmen mehr oder weniger farblose Flüssigkeiten aus den Geweben auf und führen sie centralwärts in grössere Venen.

Nach ihrer Lage unterscheidet man oberflächliche und tiefe Gefässe und an den Blutgefässen wie an den Lymphgefässen erfolgt die Verästelung, Ramificatio, durch successiv wiederholte, in der Regel dichotomische Teilungen in Stämme, in Äste oder *Rami* und feinere Zweige. Nach ihrem Verlaufe werden als *Vasa collateralia,* Seitengefässe, solche Arterien und Venen bezeichnet, die im allgemeinen dieselbe Verlaufsrichtung wie eine benachbarte grössere Arterie oder Vene einhalten, sie aber nicht unmittelbar begleiten. Als *Vasa anastomotica* bezeichnet man bei Arterien, Venen und Lymphgefässen die verbindenden Äste oder Zweige, welche eine Communication zwischen jeder Art dieser Gefässe unter sich herstellen. Bei den Arterien werden sie speciell *Rami communicantes* genannt. Wenn die Anastomosen der Gefässe sehr zahlreich und letztere relativ weit sind, so dass ein enges Maschennetz entsteht, dann wird letzteres als *Plexus vasculosus* bezeichnet. *Rete mirabile,* Wundernetz, heisst ein in den Verlauf von Arterienstämmen eingeschobenes Gefässnetz; beim Menschen fallen unter diesen Begriff nur die Glomeruli der Nieren. *Retia vasculosa* werden weitmaschigere arterielle oder venöse Gefässnetze genannt.

Unter den Arterien unterscheidet man die kleinsten, noch mit freiem Auge sichtbaren, die aus speciellen Rücksichten ausnahmsweise besonders benannt werden müssen, als *Arteriolae.* Bei den Venen giebt es entsprechende *Venulae.* Auch bei jenen werden die Geflechte in weitmaschigere *Retia venosa* und engmaschigere *Plexus venosi* eingeteilt, ohne dass immer eine scharfe Grenze zwischen beiden zu ziehen wäre.

Als *Glomus* werden einige aus arteriellen oder venösen Gefässknäueln bestehende Organe bezeichnet, nämlich das Glomus coccygeum und das Glomus chorioideum; ein mikroskopischer Gefässknäuel wird *Glomerulus* genannt.

Als Hautvenen, *Venae cutaneae,* bezeichnet man grössere Venen, welche aus der äusseren Haut das Blut zurückführen und, da sie subcutan verlaufen, an manchen Körperstellen durch die Haut hindurch sich bemerkbar machen; solche werden daher auch Venae subcutaneae genannt. *Venae comitantes*, Begleitvenen, sind solche, die neben oder in der Nachbarschaft von gleichnamigen Arterien verlaufen; Arteriae comitantes dagegen begleiten Nervenstämme.

Solche Venen, die von festen Häuten ohne besondere eigene Wand eingeschlossen sind, und zumeist in knöchernen Halbkanälen verlaufen, werden *Sinus* (venosi) genannt. Anastomosen tiefgelegener Sinus mit oberflächlichen Venen durch den dazwischen liegenden Knochen hindurch heissen *Emissaria.*

Corpora cavernosa, Schwellkörper, sind erectile Organe, welche, äusserlich von einer festen Haut umgeben, im Inneren hauptsächlich aus einer sehr grossen Anzahl von teils engeren, teils weiteren venösen Bluträumen bestehen, die in vielfachen Verbindungen unter einander sind, und auf Schnitten das Bild maschiger oder schwammiger Räume gewähren. Durch besondere Einrichtungen, die wesentlich auf dem Vorhandensein von glattem Muskelgewebe in den Corpora cavernosa beruhen, kommt es zu den Erscheinungen, die man als Erection bezeichnet, wodurch das Volumen vergrössert wird.

Die Gefässe besitzen eine äussere, bindegewebige *Tunica externa* oder *Adventicia,* eine mittlere, meistens musculöse *Tunica media* und eine innere, ganz dünne, inwendig glatte *Tunica intima.* Die Tunica externa enthält viel elastisches Gewebe, die Tunica intima besteht wesentlich aus solchem, ihre Glätte verdankt sie einem Überzug einer einfachen Lage von platten Endothelzellen. Aus einem Mosaik röhrenförmig zusammengebogener platter Zellen bestehen die Capillaren. Im Herzen werden alle drei Häute vom Endocardium repräsentiert; an manchen Blutgefässen, z. B. an den grossen Venen, kann eine musculöse Tunica media fehlen. Von der Tunica externa muss die *Vagina vasorum*, Gefässscheide, wohl unterschieden werden, sie gehört nicht den Blutgefässen selbst an, und wird, aber nur an bestimmten Körperstellen, von den umgebenden Geweben, namentlich Fascien, geliefert. Sie geht allmählich in die rauhe lockere Aussenfläche der Adventicia über, welche letztere wiederum mit der Tunica media zusammenhängt.

Vasa vasorum. Mit Ausnahme der gefässlosen Tunica intima werden die erwähnten Häute von kleinen Blutgefässen der Gefässe ernährt, die an den Arterien nicht von letzteren selbst, sondern von einem nächstbenachbarten Zweige entspringen. Meistens werden sie von einem Ast des Stammes, den sie versorgen, abgegeben, sind also rückläufig: Vasa recurrentia, was auch sonst bei grösseren Arterien und Venen vorkommt. Sie werden von gewöhnlich zwei Venen begleitet, die in einen grösseren Ast der begleitenden Venen einmünden. An den Venen selbst stammen deren arterielle Vasa vasorum von einer benachbarten Arterie, die venösen Vasa vasorum aber ergiessen sich in die Vene selbst, wenn diese isoliert verläuft, andernfalls in einen der ersteren benachbarten Venenzweig.

Als *Cisterna* (chyli) wird der Sammelraum der abdominalen Lymphgefässe bezeichnet, von dem der Ductus thoracicus seinen Anfang nimmt. (Das Wort dient auch zur Bezeichnung der weiten Subarachnoidealräume an der Gehirnbasis, s. Neurologia.)

Auch die Lymphgefässe bilden Gefässplexus, die *Plexus lymphatici* genannt werden. Als *Lymphoglandula,* Lymphdrüse, bezeichnet man einen grösseren, dem Verlauf der Lymphgefässe eingeschalteten drüsenartigen Körper; die zu ihm führenden Lymphgefässe heissen Vasa (lymphatica) afferentia, die von ihnen in der Richtung zum Herzen weiter führenden sind die Vasa (lymphatica) efferentia. Die Substanz der Lymphdrüsen besteht aus einem adenoiden Gewebe. Auch die in manchen Schleimhautgebieten und in einigen anderen Organen auftretenden *Noduli lymphatici,* Lymphknötchen, sind Anhäufungen adenoiden Gewebes, die zahlreich, aber nach ihrem Vorkommen und ihrer Anordnung unregelmässig sich finden.

Cor.

Das Herz und die Blutgefässe enthalten das Blut, welches durch die Arterien zu den Organen hingeführt, durch die Venen zum Herzen zurückgeleitet wird; die Arterien wie die Venen stehen also mit dem Herzen in unmittelbarer Verbindung. Erstere entspringen aus den Herzkammern (S. 343), letztere münden in die Vorhöfe des Herzens. Das Herz besteht aus zwei Abteilungen, der rechten und der linken Herzhälfte. Jede derselben zerfällt wiederum in einen dünnwandigen Vorhof und eine dickwandigere Herzkammer. Der Blutumlauf geht in zwei getrennten Ringbahnen vor sich, deren grössere, der Körperkreislauf, *Circulus sanguinis major**, das Blut aus der linken Herzkammer durch die Aorta und das Körperarteriensystem zu allen Körperteilen leitet, und durch die Körpervenen, schliesslich durch die Hohlvenen und die Herzvenen, zum rechten Vorhof des Herzens zurückführt.

Der *Circulus sanguinis minor**, der kleine oder Lungenkreislauf, kommt so zu stande, dass das in den rechten Vorhof des Herzens aus den Körpervenen zurückgekehrte Blut in die rechte Herzkammer, von da durch die Lungenarterien in die Lunge und aus dieser durch die Lungenvenen in den linken Vorhof geführt wird. Dann strömt es in die linke Herzkammer, womit wieder der grosse Kreislauf beginnt. Zur Abteilung des letzteren in anatomischer Hinsicht gehören daher die linke Herzkammer, die Körperarterien, die Körpervenen und der rechte Vorhof. Zum kleinen Kreislauf gehören die rechte Herzkammer, die Lungenarterien, die Lungenvenen und der linke Vorhof. Ganz anders gestaltet sich die Unterscheidung, wenn man die verschiedene Beschaffenheit des Blutes berücksichtigt, welches dunkelrot venös geworden zum Herzen aus den Körpervenen und in Folge der Atmung in den Lungen hellrot arteriell geworden aus den Lungenvenen zurückströmt. Hellrotes Blut fliesst in den Lungenvenen, in der linken Herzhälfte, nämlich der linken Herzkammer und dem linken Vorhof, sowie in den Körperarterien, dunkelrotes dagegen in den Körpervenen, der rechten Herzhälfte, nämlich dem rechten Vorhof, sowie der rechten Herzkammer und in den Lungenarterien.

Der grosse Kreislauf dient der Ernährung nebst der Sauerstoffabgabe und Kohlensäureaufnahme im Körper, der kleine Kreislauf umgekehrt der Sauerstoffaufnahme und Kohlensäureabgabe in der Lunge. Die Lungen erhalten noch besondere Ernährungsgefässe, Aa. und Vv. bronchiales.

410. 412. Das Herz, Cor (Fig. 410—412), ist ein hohler musculöser Körper von unregelmässig kegelförmiger, an der unteren Fläche abgeplatteter Gestalt, dessen breiter und dickerer Teil, *Basis cordis* genannt, mit den grossen aus dem Herzen entspringenden Arterien und den in dasselbe einmündenden Venen ununterbrochen zusammenhängt; wogegen das zugespitzte, schmalere, abgerundete Ende, *Apex cordis*, frei liegt. Die erwähnten grossen Gefässstämme, sowie die Vorhöfe befinden sich oberhalb der Basis. Die vordere obere Fläche, *Facies sternocostalis,* ist stark convex, die hintere untere Fläche, *Facies diaphragmatica,* platt: beide Flächen gehen insbesondere an der linken Seite abgerundet in einander über. Über beide Flächen läuft am Ventrikelteil eine vordere und eine hintere Längsfurche, *Sulcus longitudinalis anterior* und *Sulcus longitudinalis posterior* zur Spitze herab, diese wird durch die *Incisura (apicis) cordis,* welche die Enden der beiden Längsfurchen verbindet, eingekerbt. Eine Furche, welche rechts von der Aorta beginnend und links neben der A. pulmonalis auslaufend die frei liegenden Grenzen zwischen Vorhöfen und Ventrikeln bezeichnet, heisst *Sulcus coronarius.* — Zuweilen hat das Herz eine mehr kurze und rundliche, zu-

441. 442.

weilen eine mehr längliche spitze Form, und die Spitze ist bald mehr, bald weniger tief eingekerbt.

Die Grösse des Herzens ist veränderlich und richtet sich sehr nach der Statur und dem mehr oder weniger kräftigen Körperbau. Beim weiblichen Geschlechte ist das Herz im allgemeinen kleiner, als beim männlichen, die Wände sind dünner, die Dimensionen und das Gewicht um ungefähr ein Sechsteil geringer.

Die Höhle des Herzens wird durch die Scheidewand, *Septum ventriculorum* und *Septum atriorum*, deren Richtung äusserlich durch die Sulci longitudinales bezeichnet wird, in die rechte vordere und linke hintere Abteilung, das rechte und linke Herz, vollständig abgeteilt. Jede Herzhälfte enthält eine Herzkammer, *Ventriculus cordis*, und eine Vorkammer oder Vorhof, *Atrium cordis*. Die Atrien, deren Abgrenzung von den Ventrikeln an der Aussenfläche des Herzens durch den Sulcus coronarius angedeutet wird, bilden den oberen, an der Basis liegenden, kleineren Teil des Herzens, und werden von einander durch den oberen Teil der Scheidewand, das schon genannte Septum atriorum, getrennt. Jeder Vorhof zerfällt in einen weiteren Schlauch, der am rechten Atrium Sinus venarum cavarum genannt wird, und eine engere, zipfelförmige, nach vorn gekrümmte Verlängerung, das Herzohr, *Auricula cordis*. Jener ist mit Öffnungen zur Aufnahme der grossen Venenstämme versehen und communiciert mit dem Ventrikel seiner Herzhälfte durch eine weite Mündung. Die Ventrikel nehmen den unteren grösseren Teil des Herzens, von dem Sulcus coronarius bis zur Spitze ein; ihre Wände sind beträchtlich dicker als die der Atrien; sie werden durch den unteren dickeren Teil der Scheidewand, *Septum musculare ventriculorum* (Fig. 418, 420), von einander geschieden. Am oberen Rande des Septum ventriculorum befindet sich eine abgerundet-dreieckige durchscheinende Stelle, *Septum membranaceum ventriculorum* (Fig. 420). Sie liegt unter dem Anheftungsrande der rechten Semilunarklappe (S. 352) der Aorta, ihr verschmälertes Ende ragt zwischen die letztere und die hintere Semilunarklappe hinein; ihre linke Oberfläche schaut in den linken Ventrikel, die rechte Oberfläche teils in den rechten Ventrikel, teils in das rechte Atrium, indem sie vom Anheftungsrande des medialen Zipfels der Valvula tricuspidalis ungefähr halbiert wird. Dieser Teil ist die *Pars membranacea septi atriorum*. Ihr Durchmesser im linken Ventrikel ist in der Längsrichtung des Herzens etwa halb so gross, als von vorn nach hinten. — Jeder Ventrikel hat an seinem oberen breiteren Ende, das an den Sulcus coronarius grenzt, zwei weite Mündungen. Die eine dient zur Communication mit dem Vorhofe, wird *Ostium venosum* genannt und ist länglich rund, von einem etwas wulstigen Rande umgeben, an welchem eine in mehrere Zipfel geteilte, in die Höhle des Ventrikels hineinragende Klappe befestigt ist. Die andere, fast kreisrunde Öffnung, *Ostium arteriosum*, führt in einen der Hauptarterienstämme und ist mit drei halbmondförmigen, in dem inneren Raume der Arterie sich öffnenden Klappen, den Semilunarklappen, besetzt. Zwischen je zwei benachbarten Semilunarklappen bleibt ein schmales, oben spitzwinkliges Dreieck, dessen beide Seiten concav eingebogen sind. Beide Ostien jedes

418. 420.

Ventrikels bilden mit einander einen gegen die Herzspitze gerichteten Winkel von 135°.

Epicardium. Das Herz wird äusserlich von dem Epicardium, nämlich dem visceralen Teil des Herzbeutels überzogen, welcher die dünne, glatte und durchsichtige, äussere Haut des Herzens bildet. Unter derselben liegt eine grössere oder geringere Menge, in lockeres Bindegewebe eingeschlossenen Fettgewebes, welches namentlich in den Sulci und an der Spitze sich anhäuft; da, wo das Fettgewebe mangelt, hängt das Epicardium der Oberfläche des Herzens sehr fest an.

Myocardium, Herzmuskel. Bedeckt vom Epicardium folgen die dunkelroten, zu platten oder rundlichen secundären Bündeln vereinigten primären, aus quergestreiften Muskelzellen bestehenden Muskelbündel oder Muskelfasern des Herzens, welche zwar nach bestimmten Hauptrichtungen, teils mehr longitudinal von der Basis zur Spitze, teils mehr quer von der einen zur anderen Seite des Herzens verlaufen, immer aber mehr oder weniger gekrümmt und gewunden sind. Ihre Ursprungs- und Insertionspunkte sind nicht mit Sicherheit zu bestimmen; sie spalten sich häufig und vereinigen sich, indem sie mit ihren Enden an andere Muskelbündel sich anlegen, und verflechten sich vielfältig mit einander, indem quere Fasern zwischen longitudinale, oberflächliche zwischen tiefere sich einschieben. Die Muskelbündel gehen zum Teil von der einen Herzhälfte zur anderen hinüber, zum Teil gehören sie den einzelnen Hälften und Höhlen eigentümlich an, indem sie, nachdem sie um eine gewisse Strecke der Peripherie einer Höhle verlaufen sind, in das Septum sich einsenken, wobei hinsichtlich des Septum ventriculorum, welches ungefähr die Dicke der Wände des linken Ventrikels hat, zu bemerken ist, dass seine meisten Muskelbündel dem linken Ventrikel angehören.

An den dünnwandigen Atrien ist die Muskelsubstanz an den Auriculae stärker als an den Sinus entwickelt; an ihnen lassen sich zwei Schichten oder Lagen von Muskelbündeln unterscheiden, von denen an den Vorhöfen selbst **413. 414.** die äussere (Fig. 413, 414) hauptsächlich circulär, die innere longitudinal verläuft, während die Auriculae innen circuläre und aussen der Längsaxe der Auricula folgende Muskelfasern besitzen. Im speciellen betrachtet enthält die äussere Muskelschicht quere und schräge Fasern, die zum Teil und namentlich auf der Vorderfläche von dem einen Atrium zum anderen hinübergehen; ausserdem auch longitudinale an der oberen Wand der Vorhöfe, und kreisförmige an den Mündungen der Venen, am Halse der linken Auricula und am Limbus fossae ovalis (S. 349). Die innere Lage bildet zum Teil eine ebene glatte Schicht, zum Teil aber quere und longitudinale, in die Höhle der Atrien hervorragende plattrundliche Bündel, zum Teil auch netzförmig einander durchkreuzende und von einer Wand zur anderen frei durch die Höhle verlaufende, rundliche Bündel, die *Trabeculae carneae* (atriorum); diese finden sich nur in den Auriculae. Auch sind im rechten wie im linken Atrium an der Innenfläche ringförmige Muskelfaserzüge zu erkennen, welche die Fossa ovalis, jedoch nicht ganz vollständig

umkreisen; ferner im linken Atrium aufsteigende longitudinale Bündel, welche von den Annuli fibrosi (S. 346) entspringen. Die Musculatur der Vorhöfe hängt mit derjenigen der Ventrikel nicht zusammen.

In den Wänden der Ventrikel finden sich drei Schichten von Muskelfasern, eine äussere, mittlere und innere (Fig. 415, 416). Die ziemlich dünne äussere Schicht besteht aus schrägen, teils platten, teils rundlichen, von der Basis der Ventrikel zur Spitze und von der rechten nach der linken Seite des Herzens herablaufenden Bündeln, die am rechten Ventrikel mehr der queren, am linken der longitudinalen Richtung sich nähern, zum Teil in das Septum sich einsenken, zum Teil aber vom linken auf den rechten Ventrikel über die Sulci longitudinales hinübergreifen und an der Spitze des linken Ventrikels einen Wirbel, *Vortex cordis,* bilden, in welchen sie eindringen und teils in die Mm. papillares sich fortsetzen, teils in die innere Muskelschicht des Ventrikels, sowie teilweise in die tiefste longitudinale Lage der mittleren Schicht übergehen. Die mittlere Schicht enthält am rechten Ventrikel platte Bündel von beinahe querer, etwas schräg von der Basis zur Spitze und von der linken zur rechten Seite absteigend sich windende (rechtsgewundene) Fasern. In der Tiefe verlaufen die Bündel schräger und etwas linksgewunden. In Wirklichkeit resultiert diese Verlaufsweise aus dem Vorhandensein von Muskellamellen, welche schräg, im allgemeinen mehr transversal gestellt und zugleich windschief gebogen sind. Sie sind, der geringeren Wanddicke des rechten Ventrikels entsprechend, weniger ausgedehnt als die analogen Muskellamellen des linken Ventrikels, verhalten sich aber sonst wie die letzteren. Am linken Ventrikel ist die mittlere Muskelschicht sehr dick, so dass von ihr die grössere Stärke der Wände dieser Herzkammer abhängt, es lassen sich nämlich in ihr von der Oberfläche nach der Tiefe drei Lagen unterscheiden: eine beinahe quere, eine zweite gleichfalls beinahe transversale und eine dritte von derselben aber mehr longitudinalen Richtung. Die mittlere Lage gehört da, wo sie in die Zusammensetzung des Septum ventriculorum eingeht, jedem der beiden Ventrikel eigentümlich an; die queren Schichten fehlen an der Spitze des linken Ventrikels da, wo die Fasern der äusseren Schicht den Vortex bilden. Die innere Schicht besteht aus plattrundlichen und cylindrischen Muskelbündeln, welche meistenteils an der Innenfläche der Ventrikel frei liegen, sich vielfältig spalten und wieder vereinigen, dadurch ein unregelmässiges Netzwerk von kleineren und grösseren Maschen bilden; grösstenteils haben diese Bündel eine longitudinale Hauptrichtung von der Spitze zur Basis, gehen aber häufig, besonders in der Spitze der Ventrikel, schräg von einer Wand zur anderen hinüber, dies sind die *Trabeculae carneae* (ventriculorum — Fig. 420). Aus der inneren Lage, aber auch mit der mittleren und äusseren zusammenhängend, gehen noch einige stärkere, kurze, kegelförmige Muskelbündel hervor, die Papillarmuskeln, *Mm. papillares,* welche oft mit mehreren Köpfen beginnen, von den Wänden der Ventrikel aus frei in die Höhle derselben hineinragen und gegen die Ostia venosa gerichtet sind. Jeder derselben ist an einem Ende mit dünnen, runden,

415. 416.

420.

421. fadenförmigen Sehnen, *Chordae tendineae* (Fig. 421), versehen, welche an die nicht angewachsenen Ränder der Klappen der Ostia venosa sich anheften. Sie inserieren sich daselbst mit verbreiterten Enden, welche teils dem Lumen des Ostium venosum unmittelbar benachbart sind, teils der Ventrikelwand näher an den unteren oder Ventricularflächen der betreffenden Klappen sich befestigen. Endlich giebt es Chordae tendineae, welche nicht aus freien Mm. papillares, sondern unmittelbar aus der inneren Muskellage der Ventrikelwand hervorgehen und sich an die Klappe nahe ihrem befestigten Rande inserieren.

Ein Teil der Muskelbündel des Herzens ist sehr innig mit ringförmigen Bindegewebs- oder Sehnenstreifen verwachsen, welche in die Ostia der Ventrikel eingelegt sind, und kann als von diesen Streifen, den *Annuli fibrosi,* entspringend angesehen werden. Die Annuli fibrosi der Ostia venosa gehen von zwei dickeren, durch einen bindegewebigen Querstreifen verbundenen Knoten, *Trigona fibrosa,* aus, welche den Enden des befestigten Randes des vorderen Zipfels der Valvula bicuspidalis (S. 352) eingelagert und am hinteren Umfange des Ostium arteriosum des linken Ventrikels nach links und rechts gelegen sind. Sie erstrecken sich von hier aus in den hinteren Umfang beider Ostia venosa, rechterseits auch in den oberen Rand des Septum ventriculorum, werden aber allmählich dünner und umgeben jene Ostia nicht vollständig. Von diesen Trigona, die als zwei mit der Aortenwurzel verwachsene, harte, bindegewebige Massen von etwa 2 mm Durchmesser erscheinen, gehen festere sehnige Fäden aus, welche sich innerhalb der Annuli fibrosi der Ostia venosa längs des vorderen und hinteren Umfanges der letzteren, jeder kaum ein Sechstel dieses Umfanges umgreifend, erstrecken. Die äussere Schicht der Ventrikelmusculatur steht mit jenen Fäden in Verbindung. Die schmalen Annuli fibrosi der Ostia arteriosa hängen mit denen der Ostia venosa zusammen, insbesondere der des Ostium arteriosum des linken Ventrikels; jeder derselben beschreibt drei nach unten gerichtete Bogen, umgiebt das Ostium arteriosum vollständig und bildet die Grenze zwischen der Muskelsubstanz der Herzventrikel und dem Anfange der Aorta und A. pulmonalis. Nur an der vorderen Semilunarklappe der A. pulmonalis reicht die Musculatur noch einige Millimeter über den mittleren Teil des zugehörigen Bogens hinauf. In der linken Herzhälfte sind diese Faserringe vollständiger, stärker und härter. Oft findet man sie nur schwach entwickelt, dünn und weich, aus wenigen sehnigen Fasern oder nur aus verdichtetem Bindegewebe gebildet.

Endocardium. Inwendig werden die Höhlen von einer als Endocardium bezeichneten Membran genau ausgekleidet, welche auch die freiliegenden Trabeculae, die Mm. papillares und Chordae tendineae überzieht und durch Verdoppelung, zum Teil unter Beteiligung der Herzmusculatur, die Klappen hauptsächlich bildet. Das Endocard ist am dicksten im linken Ventrikel. Unter dem Endocardium der Atrien liegt noch eine Schicht elastischen Gewebes. In der Basis der Ventrikel sind die elastischen Fasernetze mehr ausgebildet als in der Mitte und der Spitze der Ventrikel. Die Klappen erhalten durch eine, zwischen den beiden häutigen Platten des Endocardium ausgebreitete Schicht

festeren Bindegewebes nebst elastischem Gewebe und zarten Muskelbündeln eine grössere Festigkeit und weissliche Farbe, wogegen die dünne Membran des Endocardium sonst überall, namentlich in den Ventrikeln, die roten Muskelfasern, mit welchen sie innig verwachsen ist, durchscheinen lässt. An den dünnwandigen Vorhöfen lassen die Muskelfasern an manchen Stellen Spalten zwischen sich, woselbst das Epicardium und Endocardium des Herzens einander unmittelbar berühren und verwachsen.

Das Herz ist sehr reich an Blutgefässen, die von den Aa. und Vv. coronariae cordis abstammen: es besitzt an seiner Oberfläche und im Pericardium viele Lymphgefässe und erhält ziemlich viele dünne Nerven, die vom sympathischen Nervensystem und vom N. vagus herstammen.

Pericardium. In seiner Lage (S. 353) wird das Herz von dem Herzbeutel umhüllt und befestigt. Dies ist ein vollständig geschlossener häutiger Sack mit seröser Auskleidung, ungefähr von der Gestalt des Herzens, doch etwas weiter als der grösste Umfang desselben, so dass das Herz ganz frei in seinem Beutel liegt, aber durch die Verwachsung der äusseren Fläche des letzteren mit den benachbarten Teilen in seiner Lage gesichert wird. Die Innenfläche des Herzbeutels ist von Endothel überkleidet. Der seröse Teil des Pericardium zerfällt in einen parietalen Teil, das eigentliche Pericardium, und in einen visceralen Teil, das Epicardium, welches auf der Herzoberfläche festgewachsen ist. Das parietale Blatt ist noch von einer äusseren fibrösen Schicht umgeben. Diese ist nach abwärts mit dem Centrum tendineum des Diaphragma durch festeres Bindegewebe und sehnige Fasern sehr fest verwachsen; vorn durch schlaffes Bindegewebe grösstenteils nur locker mit dem Sternum, zu beiden Seiten aber genauer mit der rechten und linken Pleura mediastinalis, hinten mit dem Oesophagus und der Aorta thoracalis locker verbunden. In ihre Vorderfläche strahlen von oben her, ausser Streifen der Fascia colli, sehnige, an der Innenfläche des Manubrium sterni entspringende Fäden aus, von unten her eben solche Streifen, die an den Processus xiphoideus des Brustbeines geheftet und häufig zu einem dünnen Ligament vereinigt sind; diese Streifen insgesammt werden als *Ligamenta sternopericardiaca* bezeichnet. — Das Pericardium wird vor den grossen Gefässstämmen von der locker angehefteten Thymus bedeckt und sein fibröses Blatt ist mit der Tunica externa der grossen Gefässstämme verwachsen, und zwar mit dem oberen Ende der Aorta ascendens, der concaven Seite des Arcus aortae, mit der Spaltungsstelle der A. pulmonalis und deren Rami dexter und sinister, mit den Endigungen der V. cava inferior und der Vv. pulmonales und mit der V. cava superior nahe unterhalb der Einmündungsstelle der V. azygos. Die innere Fläche des serösen Blattes ist glatt, geht an den Stellen, woselbst das letztere mit den grossen Gefässen verwächst, auf letztere über und überzieht als Epicardium nicht allein die ganze Oberfläche des Herzens, sondern auch jene grossen Gefässe, soweit sie unterhalb der Anheftungsstellen des fibrösen Blattes in der Höhle des Herzbeutels sich

befinden, und zwar umhüllt es die Aorta ascendens und A. pulmonalis gemeinschaftlich, die Enden der Venen aber einzeln. Zwischen den Atrien und den aus den Ventrikeln emporsteigenden grossen Arterienstämmen resp. zwischen den zuführenden und den ausführenden Blutbahnen des Herzens liegt der *Sinus*
432. *transversus pericardii* (Fig. 432), als eine von links nach rechts durchgreifende Spalte. An der oberen Wand des letzteren verläuft eine nach links gerichtete Falte des Epicardium, welche unterhalb der V. pulmonalis sinistra superior zwischen dieser und der A. pulmonalis beginnt. Sie erstreckt sich niedrig werdend nach hinten zwischen den Vv. pulmonales sinistrae einerseits und dem oberen Ende der Wurzel der linken Auricula andererseits, und enthält
412. einen feinen bindegewebig-elastischen Faden (Fig. 412), das *Ligamentum venae cavae sinistrae* (s. unten Venae cordis).

Der Herzbeutel enthält eine geringe Quantität eines dünnen, klaren, gelblichen Serum, *Liquor pericardii,* Herzbeutelwasser, welches die innere Fläche des Herzbeutels und die Oberfläche des Herzens feucht und schlüpfrig erhält.

Atrium dextrum.

Der rechte Vorhof, Atrium dextrum, nimmt den rechten vorderen Teil der Basis des Herzens ein und hat, im Profil betrachtet, eine unregelmässig kegelförmige Gestalt, indem die nach vorn gerichtete Auricula den spitzeren Teil bildet; vom Sulcus coronarius setzt er sich deutlich ab. Der Sinus, Hohlvenensack, *Sinus venarum (cavarum),* hat nach allen Richtungen einen Durchmesser von ungefähr 5 cm, seine rechte, hintere und obere Wand sind stark gewölbt und liegen frei; die linke etwas nach hinten gekehrte Wand ist mehr gerade, grenzt mit ihrem vorderen Teile an die Wurzel der Aorta, wird dagegen in ihrem hinteren grösseren Teile von dem Septum atriorum gebildet. Die untere, nach vorn und links gerichtete Wand hängt mit der Basis des rechten Ventrikels zusammen und ist vom Ostium venosum des letzteren
422. durchbrochen (Fig. 422). Nach vorn ist der Sinus venarum von der Auricula dextra durch eine schräg verlaufende Muskelleiste, die *Crista terminalis* (Fig. 422), abgegrenzt, an welcher die Mm. pectinati (S. 350) endigen; sie greifen nicht in den Sinus hinüber. An der äusseren Oberfläche des Atrium wird die Grenze durch einen der Crista terminalis entsprechenden flachen
412. *Sulcus terminalis* (Fig. 412) bezeichnet. Nach unten geht der Sinus ohne deutliche Grenze in eine Ausbuchtung der hinteren Wand des rechten Vorhofes über, welche zwischen den Sulcus coronarius und die Mündung der V. cava inferior sich einschiebt.

Zur Aufnahme des zum Herzen strömenden Blutes dient ein ursprünglich selbständiger Behälter, der oben genannte Sinus venarum. Derselbe tritt weiterhin mit dem rechten Vorhof in eine so ausgiebige Verbindung, dass er nur noch als ein Teil des letzteren erscheint. Die Trennungslinie ist indessen am ausgebildeten Herzen sowohl äusserlich, als an der Innenseite wohl ausgeprägt. Aussen zeichnet sie sich als eine schräge bogenförmige Furche, welche unter

der unteren Hohlvene beginnt und vor der oberen endigt. Diese Furche ist der Sulcus terminalis. Ihr entspricht an der Innenfläche eine schräge Muskelleiste, an welcher die Kammmuskeln endigen, die Crista terminalis; die Kammmuskeln greifen mithin nicht in den Venensack über.

Das rechte Herzohr, *Auricula dextra*, ist platt-kegelförmig, an seinem oberen und unteren Rande und an seiner Spitze eingekerbt; es krümmt sich nach links, vor der Wurzel der Aorta hin, berührt mit seiner Spitze beinahe die A. pulmonalis und liegt von allen Teilen des Atrium am meisten nach vorn, oben und links. In den Sinus münden die Hohlvenen ein; die Vena cava superior erreicht den Sinus von oben, die Vena cava inferior von unten her. Beide Gefässe verlaufen nahezu in einer Flucht, nur einen sehr stumpfen Winkel mit einander bildend. Ihre Mündungen sind etwa 2 cm von einander entfernt, und ihre Wände scheinen in einander überzugehen. Am hinteren Umfange der Mündung der V. cava superior findet sich äusserlich eine, meistens von dem Atrium sinistrum ausgefüllte Einschnürung.

In der Höhle des Atrium dextrum zeigen sich wiederum nach hinten und oben die Mündungen der Vv. cavae superior und inferior, erstere nach oben, letztere nach abwärts; zwischen beiden verläuft ein von rechts nach links gerichteter Vorsprung, *Tuberculum intervenosum* (Loweri), welcher der äusserlichen Einschnürung der hinteren Vorhofswand entspricht. Am rechten vorderen und unteren Umfange der Mündung der Vena cava inferior ist eine halbmondförmige, häufig netzförmig durchbrochene Klappe, *Valvula venae cavae inferioris* (Eustachii), angeheftet, deren Enden als mediales und laterales Horn dieser Klappe bezeichnet werden; das mediale Horn geht in das Septum atriorum über. Diese Klappe ragt nach links und oben in das Atrium hinein, kann die weite Mündung der V. cava inferior nicht verschliessen, trennt sie aber von der Gegend des Ostium venosum des rechten Ventrikels, welches weiter nach unten, links und vorn sich befindet. Die Valvula v. cavae inferioris enthält gewöhnlich einen stärkeren, ca. 1 mm breiten sehnigen Faden, welcher sich am Limbus fossae ovalis verliert. — An der linken, vom Septum atriorum gebildeten Wand des rechten Vorhofes, welche im allgemeinen glatt ist, zeigt sich eine ovale flache Vertiefung, die eiförmige Grube, *Fossa ovalis* (Fig. 422), deren Durchmesser von oben nach unten grösser ist, als der Sagittaldurchmesser; sie wird von einem wulstigen, ein kreisförmiges Muskelbündel enthaltenden Rande, *Limbus fossae ovalis* (Vieussenii), umgeben, der am unteren vorderen Umfange der Grube stärker hervorspringt und hier das mediale Horn der Valvula v. cavae inferioris aufnimmt. In der Fossa ovalis ist das Septum atriorum am dünnsten, sie bezeichnet den Ort des im Foetalzustande vorhandenen Foramen ovale, durch welches die beiden Atrien mit einander communicieren. Häufig findet sich noch bei Erwachsenen als Varietät eine kleine, das Septum schräg durchbohrende Öffnung in der Fossa ovalis, welche von dem linken Atrium her durch einen klappenartigen Streifen geschlossen wird, ohne Störung der Blutkreisläufe. — An der Grenze der hinteren und linken Wand des Atrium, unterhalb des medialen

Hornes der Valvula v. cavae inferioris, zwischen diesem und dem Ostium venosum, zeigt sich die ovale Mündung der grossen Herzvene, des Sinus coronarius; ihr rechter Umfang wird durch eine halbmondförmige, öfters netzförmig durchbrochene Klappe, *Valvula sinus coronarii* (Thebesii), verengert, aber nicht verschlossen. Diese Mündung befindet sich bei regelmässiger Lage des Herzens in der Medianebene des Thorax. An vielen anderen Stellen der Vorhofswände, namentlich am Septum und am unteren Teile der rechten Wand, finden sich kleinere blinde Gruben und Öffnungen, Mündungen kleinerer Venen des Herzens; diese Gruben und Öffnungen werden *Foramina venarum minimarum* (Thebesii) genannt. Die innere Fläche der rechten Wand, bis in die Auricula hinein, erscheint uneben durch die Kammmuskeln, *Mm. pectinati;* diese bestehen aus einem oberen und unteren querlaufenden starken Muskelbündel, von denen das erstere von den Mündungen der Vv. cavae durch die obere Wand, das letztere längs der hervorspringenden unteren Grenze der rechten Wand, über dem Sulcus coronarius, verläuft; zwischen beiden erstrecken sich zahlreiche schwächere Muskelbündel von oben nach unten und von unten nach oben. Die Auricula enthält zahlreiche, in verschiedenen Richtungen einander kreuzende Trabeculae carneae (S. 344).

Ventriculus dexter.

Der rechte Ventrikel oder die rechte Herzkammer, Ventriculus dexter **424.** (Fig. 424), befindet sich nach vorn und rechts zwischen dem Sulcus coronarius und der Spitze des Herzens, welche er nicht ganz erreicht. Er hat die Gestalt einer dreiseitigen, mit der Spitze nach unten und links gerichteten Pyramide, deren vordere convexe Fläche der Facies sternocostalis des Herzens angehört und sogleich nach geöffnetem Herzbeutel, nebst der Auricula dextra und der rechten Wand des rechten Atrium, sich darbietet; die hintere Wand ist schwächer convex und gehört der Facies diaphragmatica des Herzens an; die linke Wand ist nach links concav; in der Höhle des Ventrikels convex; sie wird vom Septum ventriculorum gebildet und umfasst den rechten Umfang des linken Ventrikels, so dass der Rand des rechten am Sulcus longitudinalis anterior den linken Ventrikel überragt. Der rechte untere Rand ruht, so wie die hintere Fläche, auf dem Diaphragma und geht in die Basis des Ventrikels unter einem stumpfen Winkel über. Von seiner Basis an verengert sich der Ventrikel nach allen Seiten beträchtlich, namentlich von rechts nach links; im Inneren zeigen sich die beiden Ostien. Das *Ostium venosum* befindet sich mehr nach rechts und hinten, an seinen Umfang ist die dreizipflige Klappe, *Valvula tricuspidalis* **419.** (Fig. 419), geheftet, die mit ihren Zipfeln tief in die Höhle des Ventrikels hinabragt. Der vordere rechte Zipfel, *Cuspis anterior,* ist der grösste; der hintere, *Cuspis posterior,* und der mediale, *Cuspis medialis,* welcher letztere am Septum ventriculorum liegt, sind beträchtlich kleiner; die Ränder dieser Zipfel

zeigen ausserdem weniger tiefe Einschnitte von unbeständiger Anzahl, welche die feinen dreieckigen membranösen Partien (S. 346) zwischen den Klappeninsertionen der Chordae tendineae von einander trennen. Zum vorderen Zipfel gehört gewöhnlich ein grosser, in drei bis fünf kleinere sich spaltender M. papillaris, der von der vorderen Wand entspringt; ein kleinerer mehrfach gespaltener geht von der hinteren Wand aus, und mehrere einzelne kleine und kurze kommen aus dem Septum hervor. Die Chordae tendineae sind zahlreich und dünn; einzelne derselben entspringen nicht von freien Papillarmuskeln, sondern unmittelbar aus der inneren Muskelschicht und von den Trabeculae carneae, die in der Spitze des Ventrikels am meisten entwickelt, dagegen am sparsamsten am Septum vorhanden sind. Das *Ostium arteriosum* des rechten Ventrikels befindet sich weiter nach vorn und links, nahe am Septum und überhaupt am vordersten obersten Teil des rechten Ventrikels, dem *Conus arteriosus* (Fig. 425). Vom Ostium venosum wird der Conus arteriosus durch eine stärkere Muskelleiste, die *Crista supraventricularis* (Fig. 424), abgegrenzt. Das Ostium arteriosum führt in die A. pulmonalis und ist mit drei halbmondförmigen Klappen, *Valvulae semilunares dextra, anterior* und *sinistra,* einer rechten, einer vorderen und einer linken besetzt (Fig. 419), deren längere und mehr gekrümmte befestigte Ränder genauer gesagt, an dem vorderen rechten, am vorderen linken, und am hinteren Umfang des Ostium angewachsen sind, während ihre freien, leicht concaven Ränder in das Innere der A. pulmonalis hineinragen. Sie bilden mit der Wand der A. pulmonalis bauchige, gegen die Arterie hin offene Taschen und berühren sich im ausgedehnten Zustande mit ihren freien Rändern so genau, dass sie den Zugang von der Arterie zum Ventrikel vollständig schliessen. In der Mitte des freien Randes jeder Klappe zeigt sich eine kleine knötchenähnliche Anschwellung, welche oft kaum wahrnehmbar, zuweilen aber von knorpelähnlicher Härte und Festigkeit ist; diese Knötchen werden *Noduli valvularum semilunarium* der A. pulmonalis genannt. Vom Nodulus erstreckt sich jederseits am freien Klappenrande ein festerer gebogener Faserzug nach dem Ende der Klappe hin: sie werden *Lunulae valvularum semilunarium* genannt.

424.

Atrium sinistrum.

Der linke Vorhof, Atrium sinistrum (Fig. 412), liegt von den vier Abteilungen des Herzens am weitesten nach hinten und oben. Es hat eine abgerundet sechsseitige Gestalt, ausserdem geht von seiner vorderen Wand die Auricula sinistra aus. Seine Wände sind grösstenteils convex; die rechte wird vom Septum atriorum gebildet, die untere vom Ostium venosum durchbohrt; die vordere grenzt auch an die Wurzel der Aorta. An der oberen Wand finden sich die vier Mündungen der Venae pulmonales, von denen die beiden rechten und die beiden linken nahe beisammen liegen, zuweilen sogar zusammenfliessen: wogegen die rechten von den linken durch einen grösseren Zwischenraum getrennt

412.

411. sind. Das linke Herzohr, *Auricula sinistra* (Fig. 411), beginnt mit einer ringförmigen Einschnürung; krümmt sich von der vorderen Wand des Atrium an, neben den Wurzeln der Aorta und A. pulmonalis, nach links, vorn und oben: es hat eine gewundene, vielfach eingekerbte Gestalt. Seine Spitze ist an der Vorderfläche des Herzens an der linken Seite der A. pulmonalis sichtbar. In der Höhle des linken Atrium erscheinen seine ziemlich dünnen Wände glatt und die Stelle des Septum, welche der Fossa ovalis des rechten Atrium entspricht, noch erheblich dünner. Eine hier gelegene sichelförmige, mit ihrem Rande nach vorn sehende Falte ist der Rest der früheren *Valvula foraminis ovalis*. Die Auricula dagegen wird von zahlreichen Trabeculae carneae durchzogen.

Ventriculus sinister.

420. 425. Der linke Ventrikel oder die linke Herzkammer, Ventriculus sinister (Fig. 420, 425), ist die am meisten nach links, hinten und unten gelegene Abteilung des Herzens, von der Gestalt eines oben abgestutzten Eies. In der Länge reicht er von seinem Ostium arteriosum bis zur Spitze, welche den hervorragendsten Teil des Apex cordis bildet; sein grösster Querdurchmesser liegt unterhalb der Basis, welche nicht, wie beim rechten Ventrikel, die geräumigste Gegend ist. Seine Wände sind, da das Septum nach rechts gebogen ist, überall convex und mehr als doppelt so dick als die des rechten Ventrikels; nur gegen die Spitze hin werden sie etwas dünner. In seiner Höhle zeigen sich an der Basis die grossen Ostia venosum und arteriosum. Das linke Ostium venosum liegt weiter nach links und hinten; von seinem Umfange ragt die zweizipflige Klappe,
421. *Valvula bicuspidalis* (sive *mitralis)*, in die Höhle herein (Fig. 420, 421); der vordere Zipfel, *Cuspis anterior*, ist mehr nach rechts und vorn, der hintere Zipfel, *Cuspis posterior*, mehr nach links und hinten am oberen Rande des Septum ventriculorum angeheftet. Der vordere Zipfel berührt mit seinem befestigten Rande den Ursprung der Aorta ascendens (Fig. 419). In die freien Ränder der Zipfel gehen die starken Chordae tendineae der beiden beträchtlich entwickelten, länglich kegelförmigen, in mehrere Caudae sich spaltenden Mm. papillares über, welche von der linken vorderen und von der hinteren Wand der Kammer, nicht vom Septum, entspringen. Das Ostium arteriosum des linken Ventrikels befindet sich mehr nach vorn und rechts, vor dem rechten Zipfel der Valvula bicuspidalis und hinter dem Ostium arteriosum des rechten Ventrikels; es ist mit drei halbmondförmigen Klappen, *Valvulae semilunares*
419. 426. *aortae* (Fig. 419, 426), einer hinteren *Valvula semilunaris posterior*, einer rechten *Valvula semilunaris dextra* und einer linken *Valvula semilunaris sinistra*, versehen, die am vorderen, am rechten hinteren und linken hinteren Umfange des Ostium arteriosum angeheftet sind, im übrigen sich gleich denen im rechten Ventrikel verhalten, jedoch stärker sind und dickere, härtere *Noduli valvularum semilunarium* (Arantii) besitzen. Vom Nodulus erstreckt sich jederseits nach

dem Ende der Valvula am freien Klappenrande, ein gebogener festerer Faserzug; dies sind die *Lunulae valvularum semilunarium.* Starke Trabeculae carneae zeigen sich an allen Wänden, am zahlreichsten in der Spitze, am sparsamsten am oberen Teile des Septum ventriculorum.

Lage des Herzens. Es liegt in der Mitte der Brusthöhle (Fig. 410), jedoch mit einem grösseren Teile seiner Länge in der linken Hälfte derselben und grösstenteils in der Aushöhlung der mediastinalen Fläche der linken Lunge, in schräger Richtung, die Basis nach der rechten Seite, nach oben und hinten, in der Höhe des sechsten Brustwirbels, hinter dem Corpus sterni und den Knorpeln der vierten bis fünften rechten Rippen; die Spitze nach der linken Seite, nach vorn und unten, nahe hinter den vorderen Enden und Knorpeln der sechsten bis siebenten linken Rippen. Die platte Facies diaphragmatica ruht auf dem Centrum tendineum des Diaphragma. Zu beiden Seiten und zum Teil auch vorn und hinten von den Lungen umgeben, liegt, bei der geringen Tiefe des Cavum mediastinale anterius, der rechte Teil der vorderen Fläche nahe hinter dem Sternum und den Rippenknorpeln; der hintere Teil der Basis wird, abgesehen vom Herzbeutel, durch die im Cavum mediastinale posterius befindlichen Körperteile von der Wirbelsäule getrennt. Oberhalb resp. hinter der Basis befinden sich die grossen, mit dem Herzen unmittelbar verbundenen Arterienstämme, die Vorhöfe und die Spaltungsstelle der Trachea. Nach der wechselnden stärkeren und geringeren Wölbung des Zwerchfelles und infolge der Vorwärts- oder Rückwärtsneigung des Körpers kann das Herz seine Lage um ein weniges verändern; sowie seine Lage überhaupt zuweilen mehr als gewöhnlich der senkrechten oder der horizontalen Richtung sich annähert. Die Mittellinie des Herzens weicht von der des Körpers erheblich ab; dabei liegen ungefähr zwei Fünfteile der Länge des Herzens rechts von der Medianebene, und zwar das ganze rechte Atrium mit Ausnahme der Spitze der Auricula dextra, ein grosser Teil des linken Atrium und ein kleiner Teil der Basis beider Ventrikel. Hingegen findet man links von der Medianebene ungefähr drei Fünfteile der Länge des Herzens und zwar den bei weitem grössten Teil beider Ventrikel und ihre Ostia arteriosa, die Auricula sinistra und einen Teil des Sinus des linken Atrium.

410.

Arteriae.

Die Gefässe des Lungenkreislaufes haben einen bei weitem kürzeren Verlauf als die Gefässe des Körperkreislaufes; sie bilden keine langgestreckten und geschlängelten Stämme; die grösseren Arterien spalten sich schnell in kleinere, die schliesslich Endarterien werden. Dies sind solche kleine Arterien, deren Endäste nicht mit einander anastomosieren, so dass ein jeder ein bestimmtes, abgegrenztes Capillargebiet versorgt. Gleichmässig fliessen die kleineren Venen nach kurzem Laufe zu grösseren zusammen, ohne nach Art der Plexus sich zu vereinigen; die Spaltung der Arterien und die Vereinigung der Venen geschieht sehr regelmässig dichotomisch. Die Lungenvenen besitzen keine grössere Capacität als die Lungenarterien, haben dünnere Wände als diese; erstere sind auch nicht, wie die Körpervenen, mit Klappen versehen, sondern nur mit sehr schmalen, halbmondförmigen Falten der Tunica intima an dem inneren Winkel der Vereinigung von zwei Venen. Die Lungenarterien führen dunkles venöses Blut aus dem rechten Herzen in die Lungen, welches, nachdem es in dem Capillargefässnetz an den Wänden der Lungenalveolen in helles arterielles umgewandelt worden, von den Lungenvenen zum linken Herzen zurückgeleitet wird.

Arteria pulmonalis.

411. Die Lungenschlagader, A. pulmonalis (Fig. 411), ist der unpaare Hauptstamm, welcher sich in einen rechten und linken Hauptast für jede der beiden 427. Lungen spaltet (Fig. 427); ihre Wand ist dünner als die der Aorta ascendens. Aus dem Ostium arteriosum des Ventriculus dexter hervorgehend, liegt ihr Anfang von allen grossen Gefässen an der Basis des Herzens am meisten nach vorn, vor dem Anfange der Aorta ascendens, zwischen den Spitzen beider Auriculae cordis. Von hier an steigt sie links von der Medianebene nach hinten gekrümmt aufwärts an der linken Seite der Aorta ascendens, zwischen dieser und der linken Lunge, hinten an den linken Vorhof und an die Spaltungsstelle der Luftröhre grenzend; sie ist fast in ihrer ganzen Länge in das Pericardium eingeschlossen und vom Epicardium mit der Aorta ascendens gemeinschaftlich überzogen. Hingegen da, wo sie die vordere und die linke Wand der Aorta berührt, ist sie durch straffes Bindegewebe fest mit ihr verwachsen. Ihr Ende liegt, in der Höhe des dritten Brustwirbels, weiter nach hinten als das Ende der aufsteigenden Aorta und unter dem Arcus aortae; hier spaltet sie sich in die unter einem beinahe rechten Winkel divergierenden Hauptäste, den Ramus dexter und Ramus sinister, die auch als rechte und linke Lungenarterie bezeichnet wurden.

Ligamentum arteriosum. Dicht an der Spaltungsstelle vom Anfange des Ramus sinister ausgehend, steigt ein plattrundlicher, bindegewebig-elastischer Strang schräg nach links empor. Derselbe geht zur concaven Seite des Arcus aortae, zum Ende des Arcus und dem Anfang der Aorta descendens, dem Ursprung der A. subclavia sinistra beinahe gegenüber, jedoch etwas mehr nach links, und verschmilzt mit den Häuten der Aorta; dieser Strang enthält den Rest des beim Foetus offenen *Ductus arteriosus* (Botalli), welcher einen nur etwa 2 mm dicken Faden darstellt.

Ramus dexter, der rechte Hauptast der A. pulmonalis, ist etwas länger und weiter als der linke; wird anfangs, an seiner unteren Wand, noch vom Epicardium überzogen, läuft horizontal unter dem Arcus aortae und hinter der Aorta ascendens V. cava superior, vor dem Bronchus dexter, zur Wurzel der rechten Lunge, und spaltet sich in einen unteren kleineren und oberen dickeren Ast, welcher letztere den hauptsächlichsten Ast für den mittleren Lappen abgiebt; gewöhnlich spalten sich diese Äste noch einmal, bevor sie von der Lungensubstanz umgeben und verborgen werden.

Ramus sinister, der linke Hauptast, ist kürzer, an seiner unteren Wand noch vom Epicardium bekleidet, geht vor der Aorta descendens und dem Bronchus sinister zur Wurzel der linken Lunge und dringt in diese mit einem schwächeren oberen und stärkeren unteren Aste ein.

Die grösseren Äste der Aa. pulmonales verlaufen auch innerhalb der Lunge meistens an der oberen und vorderen Seite der grösseren Bronchien.

(Arteriae circuli sanguinis majoris.)

Aorta.

Die Aorta ist der einfache Hauptstamm der Körperarterien, aus welchem alle übrigen Schlagadern oder Pulsadern des grossen Kreislaufes unmittelbar oder mittelbar entstehen. Aus dem linken Ventrikel entspringend steigt sie anfänglich in der Brusthöhle aufwärts, biegt sich sodann bogenförmig nach links und hinten, steigt gestreckt an der hinteren Wand des Thorax herab, tritt durch den Hiatus aorticus des Diaphragma in die Bauchhöhle, und läuft an deren hinterer Wand bis vor den vierten Lendenwirbel herab, woselbst sie durch eine gabelförmige Spaltung endigt. Durch diesen Verlauf zerfällt sie in vier Abteilungen oder Strecken.

1. *Aorta ascendens,* die aufsteigende Aorta (Fig. 433), hat im mittleren Teile ihres Verlaufes ein etwas elliptisches Lumen, das in der Richtung von vorn und rechts nach hinten und links weiter, als in entgegengesetzter Richtung ist. Ihr Anfang am Ostium arteriosum des linken Ventrikels wird ihre Wurzel, *Bulbus aortae,* genannt; derselbe ist dicker und bildet drei, den Valvulae semilunares aortae entsprechende taschenförmige Erweiterungen, *Sinus aortae* (Valsalvae), die durch flache Einkerbungen getrennt werden (Fig. 433). Dieser Anfang liegt unmittelbar hinter der Wurzel der A. pulmonalis, von hier an steigt die Aorta ascendens mit leichter Biegung, schräg nach rechts und vorn herauf, hinter der Auricula dextra und dem Corpus und Manubrium sterni, an der rechten Seite der A. pulmonalis, an der linken und vorderen Seite der Vena cava superior, so dass sie zwischen diesen beiden Gefässen in der Mitte liegt; vor dem Ramus dexter der A. pulmonalis, den rechten Lungenvenen und dem rechten Bronchus. Sie liegt fast in ganzer Länge innerhalb des Herzbeutels und wird an der vorderen und den Seitenflächen vom Epicardium bekleidet. **433.**

2. *Arcus aortae,* der Aortenbogen (Fig. 433), hat eine schräge und von vorn nach hinten und links gehende Richtung, ist nach oben convex, nach unten concav. Sein vorderer rechter Teil liegt nahe hinter dem Manubrium sterni und hinter der Thymus, sein linkes hinteres, etwas engeres Ende, der *Isthmus aortae,* Aortenenge, an der linken Seite des dritten Brustwirbelkörpers; er läuft vor der Spaltungsstelle der Luftröhre und über den Bronchus sinister hin. Das Pericardium ist mit seiner concaven Wand verwachsen.

3. *Aorta descendens,* absteigende Aorta, zerfällt in zwei Abteilungen, die Aorta thoracalis und Aorta abdominalis.

a) *Aorta thoracalis,* Brustaorta. Ihr oberes Ende liegt an der linken Seite des dritten und vierten Brustwirbelkörpers, ihr unteres Ende vor dem zwölften Brustwirbelkörper neben der Medianlinie nach links; sie steigt also etwas schräg in dem linken Teile des Cavum mediastinale posterius, hinter dem Herzbeutel **461.**

herab. Sie grenzt links an die linke Lamina mediastinalis des hinteren eben genannten Cavum mediastinale, rechts an den Ductus thoracicus und die Vena azygos, auch in der ersten Hälfte ihres Verlaufes an den Oesophagus; in der zweiten Hälfte ihres Laufes liegt sie hinter dem Oesophagus. Indem sie durch den schräg gerichteten Hiatus aorticus des Diaphragma geht, bleibt ihre hintere Wand in der Strecke von ein paar Centimeter länger in der Brusthöhle, als ihre vordere Wand.

463. b) *Aorta abdominalis,* Bauchaorta (Fig. 463), verläuft an der vorderen Fläche der Lendenwirbelkörper, fast in der Medianebene, jedoch etwas mehr linkerseits; ihr Anfang wird seitwärts von den medialen Schenkeln des Diaphragma eingefasst; übrigens geht sie hinter dem Peritonaealsack herab und zwar hinter der Cardia, dem Corpus pancreatis, der Pars horizontalis (inferior) duodeni und dem Anfange der Radix mesenterii; rechterseits wird sie von der V. cava inferior begleitet. Sie endigt vor dem vierten Lendenwirbel, selten vor der Fibrocartilago zwischen dem vierten und fünften Lendenwirbel, indem sie in die beiden Aa. iliacae communes und die A. sacralis media (Fig. 463) sich spaltet.

Aorta ascendens.

Aus dieser entspringen, ausser kleinen arteriellen Vasa vasorum für die A. pulmonalis und V. cava superior, nur die beiden Kranzarterien des Herzens,
428. 429. Aa. coronariae cordis (Fig. 428, 429), welche in dessen Muskelsubstanz sich verteilen.

1. *A. coronaria (cordis) dextra*, rechte Kranzschlagader des Herzens, entspringt aus dem rechten Sinus aortae, läuft im Sulcus coronarius zwischen Atrium dextrum und Ventriculus dexter, zuerst nach rechts unter der Auricula dextra und schlägt sich alsdann umbiegend nach der Facies diaphragmatica des Herzens hin. Sie giebt ausser kleineren Ästen eine kleine Arterie an den rechten Vorhof, welche einen Zweig längs der hinteren Wand der Wurzel der Aorta entsendet; ferner einen Zweig zur Wurzel der A. pulmonalis und dem Conus arteriosus. Ihre meisten Zweige aber schickt die A. coronaria dextra in die Wände des rechten Ventrikels, auch einen stärkeren Ast, *Ramus descendens posterior* (Fig. 429), der im Sulcus longitudinalis posterior bis zur Spitze herabläuft und an beide Ventrikel Zweige giebt; derselbe endigt mit kleineren Ästen an der hinteren unteren Fläche des linken Herzens.

2. *A. coronaria (cordis) sinistra*, linke Kranzschlagader des Herzens, entspringt aus dem linken Sinus aortae, geht nach vorn und links zwischen A. pulmonalis und Auricula sinistra, welche Zweige von ihr erhalten. Die für den Vorhof bestimmte Arterie entsendet ebenfalls einen Zweig längs der hinteren Wand der Wurzel der Aorta. Dann giebt die A. coronaria sinistra einen *Ramus descendens anterior* ab (Fig. 428), der im Sulcus longitudinalis anterior zwischen den Ventrikeln, ihnen Äste gebend, zur Spitze läuft, gewöhnlich zwischen beiden Ventrikeln sich auf die Facies diaphragmatica des Herzens um-

schlägt. Als *Ramus circumflexus* wird ein zweiter Ast der A. coronaria cordis sinistra (Fig. 428) bezeichnet, welcher im Sulcus coronarius zwischen der Auricula sinistra und dem Ventriculus sinister auf der Facies diaphragmatica des Herzens verläuft und der A. coronaria dextra im Sulcus coronarius entgegenzieht.

Beide Aa. coronariae anastomosieren durch kleine Äste mit einander, sowohl in den Sulci longitudinales anterior und posterior, als im Sulcus coronarius. Ihre Verzweigungen an den grossen in den Herzbeutel eintretenden Gefässstämmen verbinden sich mit den Arterien des Pericardium. — Die Aortenklappen sind der Regel nach nicht im stande, die Mündungen der Aa. coronariae cordis während der Systole der Ventrikel zu verschliessen, da diese Eingänge gewöhnlich von den Klappen nur zum Teil bedeckt werden.

Arcus aortae.

Aus der nach oben gerichteten Convexität (Fig. 433) des Aortenbogens entspringen die Hauptstämme für den Kopf, Hals und die obere Extremität, Aa. carotides und subclaviae, und zwar die der rechten Seite vermittels eines gemeinschaftlichen Stammes, A. anonyma; diese folgen in der Richtung von rechts und vorn nach links und hinten in folgender Ordnung auf einander: A. anonyma, A. carotis sinistra, A. subclavia sinistra. 433.

Die A. carotis communis sinistra, linke gemeinschaftliche Kopfschlagader, entspringt aus der Mitte des Arcus aortae und geht an der linken Seite der Luftröhre fast senkrecht, nur wenig schräg nach links, aufwärts. — Die A. subclavia sinistra, linke Schlüsselbeinschlagader, läuft neben der vorigen mehr nach links schräg aufwärts.

Aus der concaven Seite und hinteren Wand des Arcus aortae entspringen einige sehr kleine Äste für das untere Ende der Luftröhre und die Lymphoglandulae bronchiales oder auch für die Bronchi.

Zahlreiche Körpergebiete bekommen ihre Gefässzuflüsse aus mehreren Stämmen, die sich gegenseitig vertreten können, z. B. das Gesicht von den Aa. maxillaris externa, transversa faciei, buccinatoria und den Endästen der A. ophthalmica, der Nacken und Rücken von den Aa. cervicalis superficialis, transversa scapulae, transversa colli und Aa. intercostales, die Schulter von den Aa. transversa scapulae, circumflexa scapulae u. s. w. Bei den grossen individuellen Schwankungen in der relativen Entwickelung der einzelnen Zuflussquellen können die Beschreibungen nur gewisse mittlere oder die am häufigsten vorkommenden Entwickelungsformen zu Grunde legen.

A. anonyma.

Die A. anonyma, unbenannte Schlagader (Fig. 433), ist ein dicker Stamm, welcher schräg nach rechts aufsteigt und in der Regel noch hinter dem Manubrium sterni oder etwas höher oben in die A. carotis communis und A. subclavia dextra sich spaltet. Sie wird vorn von der Vena anonyma sinistra, am rechten Rande von der Vena anonyma dextra bedeckt, grenzt nach hinten und links an die Luftröhre. 433.

A. thyreoidea ima, unterste Schilddrüsenarterie. Zuweilen entspringt eine solche kleine Arterie aus der A. anonyma, oder auch wohl aus dem Arcus aortae, der A. carotis communis dextra, den Aa. subclaviae dextra oder sinistra, dem Truncus thyreocervicalis, der Aa. thyreoidea inferior, transversa scapulae, carotis communis sinistra, mammaria interna, ist aber fast immer eine Arterie der rechten Körperhälfte. Sie steigt senkrecht oder etwas schräg, die constante V. thyreoidea ima begleitend, vor der Luftröhre in die Höhe, versorgt den Isthmus oder das untere Ende des rechten oder beider Lappen der Gl. thyreoidea, wobei sie eine der Aa. thyreoideae inferiores ganz oder teilweise ersetzt; entsendet auch kleine Zweige an die Luftröhre und an die Thymus.

Arteria carotis communis.

434. Die rechte und linke gemeinschaftliche Kopfschlagader, Aa. carotides communes dextra und sinistra (Fig. 434, 435, 441), verhalten sich einander gleich, nur dass die rechte, von der A. anonyma entspringende, etwas kürzer und dicker ist, als die linke. Beide steigen durch die obere Öffnung des Thorax an den Hals herauf, hinter dem Ursprunge des M. sternothyreoideus und dem medialen Teile der Articulatio sternoclavicularis; die rechte vor dem rechten Umfange der Luftröhre, die linke etwas mehr rückwärts an der lateralen Aussenwand der Trachea und hinter der Vena anonyma sinistra. Am Halse läuft die rechte Carotis neben der Luftröhre, die linke neben der Speiseröhre, gestreckt und nur leicht lateralwärts und nach hinten sich biegend aufwärts; zwischen diesen Röhren und dem M. scalenus anterior, vor den Mm. longus colli und longus capitis, vorn vom M. sternocleidomastoideus, vom lateralen Rande des M. sternothyreoideus, von dem Tendo intermedius und oberen Bauche des M. omohyoideus bedeckt, an der lateralen und vorderen Seite von der Vena jugularis interna, an der lateralen und hinteren Seite vom N. vagus begleitet; überall zwischen dem oberflächlichen und tiefen Blatte der Fascia colli, welche für sie, nebst der genannten Vene und dem Nerven, eine Scheide bilden. In der Fossa carotica angelangt liegt A. carotis communis neben dem hinteren Rande der Cartilago thyreoidea und der Seitenwand des Pharynx, vorn vom Seitenlappen der Schilddrüse etwas überragt, übrigens oberflächlich, von der Haut, dem Platysma, und dem oberflächlichen Blatte der Fascia colli bedeckt. In der Höhe des oberen Randes der Cartilago thyreoidea spaltet sich jede A. carotis communis entweder mehr spitzwinklig oder mehr gabelförmig in die Aa. carotis externa und carotis interna. Aus der medialen Wand nahe an der Teilungsstelle entspringen feine Zweige zum Glomus caroticum.

A. carotis externa.

438. Die äussere Kopfschlagader, A. carotis externa (Fig. 438, 439, 441), geht, in fortgesetzter Richtung der A. carotis communis und leicht geschlängelt aufwärts bis in die Gegend unter dem äusseren Ohre, wobei ihr Lumen ungefähr um ein Fünftel abnimmt. In der Fossa carotica wird sie nur von dem Platysma,

dem oberflächlichen Blatte der Fascia colli und der Vena facialis communis bedeckt und giebt hier von ihrem vorderen Umfange die Aa. thyreoidea superior, lingualis und maxillaris externa, von ihrer medialen Wand die A. pharyngea ascendens und mitunter die A. palatina ascendens, von ihrer hinteren Wand die A. sternocleidomastoidea ab. Sodann verbirgt sie sich unter dem hinteren Bauche des M. digastricus und dem M. stylohyoideus und schickt hier von ihrer hinteren Wand die A. occipitalis ab; geht alsdann zwischen den genannten Muskeln und dem M. styloglossus hindurch, etwas nach hinten und medianwärts sich wendend, längs des hinteren Randes des Ramus mandibulae aufwärts, von den Läppchen der Gl. parotis umgeben. In dieser Strecke giebt sie die von ihrer hinteren Wand entspringende A. auricularis posterior, auch Äste für die Gl. parotis, die Mm. massetericus und pterygoidei internus und externus ab, und spaltet sich hinter dem Collum proc. condyloidei des Unterkiefers in die A. temporalis superficialis und A. maxillaris interna, mit denen sie endigt.

1. *A. thyreoidea superior,* obere Schilddrüsenschlagader (Fig. 434, 435, 441), entspringt ganz nahe über der Teilungsstelle der A. carotis communis, läuft in der Fossa carotica bogenförmig nach vorn und oben; alsdann, vom oberen Bauche des M. omohyoideus bedeckt, geschlängelt nach vorn und unten. Sie giebt folgende Äste ab. **435. 441.**

a) *Ramus hyoideus,* läuft medianwärts zum Corpus oss. hyoidei, sich daselbst verzweigend.

b) *Ramus sternocleidomastoideus,* ist ein Muskelast für den M. sternocleidomastoideus.

c) *A. laryngea superior,* obere Kehlkopfschlagader (Fig. 435), geht zwischen Cornu majus oss. hyoidei und dem oberen Rande der Seitenplatte der Cartilago thyreoidea nach vorn, vom M. thyreohyoideus bedeckt, dringt durch die Membrana hyothyreoidea oder mitunter durch ein Foramen thyreoideum (S. 252), und verteilt sich im Inneren des Kehlkopfes, besonders an die Epiglottis, die Ligamenta vocale und ventriculare, die Mm. thyreoarytaenoidei, cricoarytaenoideus lateralis, arytaenoidei transversus und obliquus, sowie an die Schleimhaut.

Muskeläste gehen an die Mm. omohyoideus, sternothyreoideus und thyreohyoideus, sternohyoideus und constrictor pharyngis medius. Der längste dieser Äste, *Ramus cricothyreoideus,* geht zum M. cricothyreoideus und quer vor dem Lig. cricothyreoideum medium, mit dem der anderen Seite anastomosierend und Äste durch die Löcher dieses Bandes in das Innere des Kehlkopfes abgebend.

d) Häufig teilt sich der Hauptstamm der A. thyreoidea in einen *Ramus anterior* für den Isthmus gl. thyreoideae und die angrenzenden Partien des Seitenlappens der Drüse und in einen *Ramus posterior* (oder zwei) für den hinteren Teil dieses Lappens. Feine Äste des ersteren anastomosieren mit solchen der A. thyreoidea superior der entgegengesetzten, der letztgenannte Ramus mit Zweigen der A. thyreoidea inferior derselben Körperhälfte.

e) *Rami glandulares.* Beide Äste verzweigen sich in zahlreiche Drüsenäste, die in das Innere der Gl. thyreoidea eindringen und sie versorgen.

441. 442. 2. *A. pharyngea ascendens* (Fig. 441, 442), aufsteigende Schlundkopfschlagader, entspringt nahe der vorigen, läuft an der medialen Seite der Aa. carotides externa und interna und des M. styloglossus dicht an der Seitenwand des Pharynx aufwärts, giebt *Rami pharyngei* an den M. constrictor pharyngeus inferior und einen dünnen Muskelast, der senkrecht vor dem M. longus colli aufsteigt und diesem Muskel sowie dem M. longus capitis Zweige zusendet; geht dann an der seitlichen und hinteren Wand des Pharynx bis zur Basis cranii externa in die Höhe, verteilt sich in die Mm. constrictores pharyngis medius und superior, stylopharyngeus, levator und tensor veli palatini, Tuba auditiva, Ganglion cervicale superius; giebt eine durch das Foramen jugulare dringende *A. meningea posterior*, an die Dura mater, sowie eine *A. tympanica inferior*, die den N. tympanicus begleitet, durch den Canaliculus tympanicus auf das Promontorium gelangt; anastomosiert mit der A. canalis pterygoidei, der zu dem M. constrictor pharyngis medius gehende Zweig auch mit der A. thyreoidea superior.

435. 3. *A. lingualis*, Zungenschlagader (Fig. 434, 435, 441), entspringt in der Höhe des Cornu majus des Zungenbeines, meistens 1 cm oberhalb der A. thyreoidea superior; viel geringer ist die Distanz von der A. maxillaris externa. Sie wird hier bedeckt vom Platysma, dem hinteren Bauche des M. digastricus, dem N. hypoglossus und der V. lingualis.

Von ihrem Ursprunge an verläuft sie nach vorn und medianwärts, indem sie am hinteren Rande des M. hyoglossus, seltener zwischen seinen Bündeln, an die mediale Seite des M. hyoglossus tritt. Dann geht sie auf ihrer ersten horizontalen Strecke dicht oberhalb des Cornu majus des Zungenbeines (etwas unterhalb des N. hypoglossus) in fast wagerechter Richtung vorwärts und etwas medianwärts, zwischen den Mm. hyoglossus und constrictor pharyngis medius. Von dieser Strecke entspringen Muskeläste, ferner der R. hyoideus und die Rami dorsales linguae. — Oberhalb des Cornu minus oss. hyoidei wendet sie sich auf ihrer zweiten aufsteigenden Strecke nach oben, vorn und medianwärts zwischen die Mm. genioglossus und den vom Corpus oss. hyoidei entspringenden Teil des M. hyoglossus und endigt am vorderen Rande des letzteren durch Spaltung in die Aa. sublingualis und profunda linguae. Auf dieser zweiten Strecke giebt sie gewöhnlich nur Muskeläste zu den Mm. hyoglossus und genioglossus ab.

Muskeläste verlaufen zum M. hyoglossus, ausserdem häufig ein oberer Ast zum M. constrictor pharyngis medius und ein unterer zum Ansatze der das Os hyoideum herabziehenden Mm. sternohyoideus und omohyoideus.

434. 441. a) *Ramus hyoideus* (Fig. 434, 441), verläuft an der lateralen Seite des Cornu majus oss. hyoidei sowie des vom Cornu majus entspringenden Teiles des M. hyoglossus und versorgt den letzteren nebst den Ansätzen der Mm. thyreohyoideus und ceratopharyngeus. Nach vorn anastomosiert er bogenförmig mit dem der anderen Seite vor dem Corpus oss. hyoidei und zwischen den Ansätzen der M. geniohyoideus und genioglossus an letzteres. Wenn er stärker

entwickelt ist, giebt der Ramus hyoideus ausserdem den Ansätzen der Mm. mylohyoideus, sternohyoideus und omohyoideus an das Zungenbein und dem vorderen Bauche des M. digastricus Äste. Dieselben anastomosieren mit den entsprechenden Zweigen des R. cricothyreoideus und nach abwärts finden auch Verbindungen statt mit solchen Ästen derselben Arterie, die auf der vorderen Fläche der Cartilago thyreoidea verlaufen, namentlich ist letzteres der Fall, wenn der Isthmus der Gl. thyreoidea stark entwickelt ist.

b) *Rami dorsales linguae*, Zungenrückenäste (Fig. 435). Mehrere kleine Arterien entspringen nahe dem hinteren Ende der aufsteigenden Strecke der A. lingualis aus deren oberer oder lateraler Wand; einer der vordersten ist der stärkste und stellt die eigentliche Zungenrückenschlagader dar. Sie verlaufen an der medialen Fläche des M. hyoglossus aufwärts, geben diesem Muskel Äste, ferner dem M. styloglossus, medianwärts zwischen dessen Bündeln sich der Zunge anschmiegend, und dem M. glossopalatinus; andere Zweige dringen abwärts und versorgen die vordere Fläche der Epiglottis, sowie die Plicae glossoepiglotticae, noch andere die Tonsilla palatina zum Teil. Hier finden Anastomosen mit Ästen der A. pharyngea ascendens statt. Andere Zweige gehen aufwärts und vorwärts in der Richtung auf die Papillae vallatae, versorgen die Schleimhaut hinter den letzteren sowie besonders die oberflächlichen Muskelschichten des hinteren Teiles des Zungenrückens, mit den Ästen der gleichnamigen Arterie, namentlich am Foramen caecum, ein Netz bildend. Die Anzahl und Ausbildung aller dieser Äste ist sehr wechselnd.

435.

c) *A. sublingualis*, Unterzungenschlagader (Fig. 435), bildet ihrer Richtung nach die Fortsetzung des Stammes, geht unter der Gl. sublingualis nach vorn, zwischen der letzteren und dem M. geniohyoideus, lateralwärts vom M. genioglossus, oberhalb der Mm. geniohyoideus und mylohyoideus, weiter medianwärts als der Ductus submaxillaris und unterhalb desselben, in schiefer Richtung sich mit ihm kreuzend. Allen diesen Teilen und namentlich der Schleimhaut des Bodens der Mundhöhle bis zum Frenulum linguae sendet sie Zweige zu, anastomosiert durch solche, welche den M. mylohyoideus durchbohren, mit der A. submentalis; ferner anastomosiert sie unterhalb des vorderen Endes der Gl. sublingualis mitunter bogenförmig oder mittels eines Netzes mit der A. sublingualis der anderen Seite. Sie gelangt auf diese Art bis zur Vereinigung der beiden Unterkieferhälften in der Medianlinie und schickt auch Zweige in ein Netz, welches unterhalb der Spina mentalis und des M. mylohyoideus aus anastomosierenden Ästchen der beiden Aa. submentales entsteht. Aus diesem Netz gehen Zweige an den Ansatz des vorderen Bauches des M. digastricus und zur Haut des Kinnes. Auch giebt sie von ihrem vorderen Ende Zweige ab, welche die den Alveolen der unteren Schneidezähne aufliegende Schleimhaut versorgen oder zum Teil in den Knochen eindringen.

d) *A. profunda linguae* (Fig. 435), tiefe Zungenschlagader, geht zwischen den Mm. genioglossus und longitudinalis inferior nach oben, verläuft dann zwischen denselben Muskeln unterhalb des N. lingualis, von zwei kleinen wie die

Arterie benannten Venen begleitet, nach vorn bis zur Zungenspitze, stark gewundene Schlängelungen bildend, die in sagittalen Ebenen gelegen sind. Im mittleren Teile der Zunge liegt sie 1,5 cm vom Zungenrücken entfernt. Von den Wänden der A. profunda linguae entspringen nach allen Seiten hin gerichtete Zweige, welche die Muskelsubstanz und Schleimhaut der Zunge versorgen. Am sparsamsten und kleinsten sind die sich abwärts wendenden; die meisten sind schräg aufwärts, fast alternierend median- und lateralwärts gerichtet. Im hinteren Teile der Zungenmusculatur oberhalb des Septum linguae finden zahlreiche sehr feine Verbindungen zwischen den Ästen zur oberflächlichsten Muskelschicht und Schleimhaut statt. Oberhalb des Frenulum linguae bildet ein constanter Ast (von 0,5 mm Dicke) eine bogenförmige Anastomose, mit dem homologen Zweige der entgegengesetzten Seite, aus welchem Arcus feine Ästchen zur Schleimhaut des Frenulum gelangen. In der vordersten Spitze der Zunge verfeinern sich beide Aa. profundae linguae rasch und lösen sich in zahlreiche Äste auf, ohne nennenswerthe Anastomosen mit einander einzugehen.

434. 4. *A. maxillaris externa*, äussere Kieferschlagader (Fig. 434, 441), entspringt nahe oberhalb der A. lingualis, etwas unterhalb des hinteren Bauches des M. digastricus, giebt gleich nach ihrem Ursprunge gewöhnlich die A. palatina ascendens ab; läuft anfänglich an der medialen Seite jenes Muskelbauches etwas nach oben und alsdann durch die Regio submaxillaris horizontal nach vorn, an der inneren Seite der Basis mandibulae lateralwärts und von unten durch die Gl. submaxillaris verdeckt. Am vorderen Rande der Insertion des M. masseter biegt sie sich über den Unterkiefer aufwärts in das Gesicht und geht stark geschlängelt nach vorn und oben, gegen die Seitenwand der Nase hin, anfangs zwischen den Mm. masseter und triangularis, nur vom M. risorius bedeckt; verbirgt sich aber später unter dem M. zygomaticus und dem Caput zygomaticum m. quadrati labii superioris. Sie versorgt den ganzen vorderen Teil des Gesichtes bis zur Nasenwurzel hin.

441. *A. palatina ascendens,* aufsteigende Gaumenschlagader (Fig. 441), entspringt entweder etwas höher aus der A. carotis externa, als die A. pharyngea ascendens oder aus der letzteren selbst, am häufigsten aber aus der A. maxillaris externa; läuft mehr nach vorn zwischen den Mm. styloglossus und stylopharyngeus hindurch und geschlängelt am M. constrictor pharyngis medius herauf, diesem und dem M. stylopharyngeus Äste gebend, dringt dann in dem befestigten Rande des Arcus pharyngopalatinus zum Gaumensegel und mit einem *Ramus tonsillaris* zur Tonsille mit der A. palatina descendens anastomosierend.

Äste von der horizontalen Strecke der A. maxillaris externa.

a) *Rami glandulares,* zur Gl. submaxillaris, ferner zu den Mm. stylohyoideus, pterygoideus internus und masseter; häufig entspringt unter diesen die A. pharyngea ascendens.

434. b) *A. submentalis,* Unterkinnschlagader (Fig. 434), läuft unter dem M. mylohyoideus, zwischen der Basis des Unterkiefers und dem vorderen Bauche

des M. digastricus nach vorn gegen das Kinn hin, anfänglich noch von der Gl. submaxillaris, späterhin nur vom Platysma bedeckt. Giebt den genannten Teilen Zweige, anastomosiert mit der durch den M. mylohyoideus von ihr getrennten A. sublingualis; neben dem Kinn biegt sie sich aufwärts, giebt der Haut desselben, den Mm. quadratus labii inferioris und mentalis Äste und anastomosiert mit der Arterie der anderen Seite, mit der A. mentalis und mit Zweigen der A. labialis inferior.

Äste von der schräg aufsteigenden Strecke.

Zahlreiche Muskeläste an die Mm. masseter, buccinator, triangularis.

c) *A. labialis inferior,* Unterlippenschlagader (Fig. 436), entspringt in der Höhe des Alveolarrandes des Unterkiefers, tritt unter den M. triangularis und läuft in dem Fleische des M. orbicularis oris, nach vorn von den Gl. labiales und in der Höhe des roten Lippenrandes, bis zur Mitte der Unterlippe, woselbst sie mit der Arterie der anderen Seite zusammenfliesst. Sie versorgt die Unterlippe und den oberen Teil der Kinngegend. 436.

d) *A. labialis superior,* Oberlippenschlagader (Fig. 436), entspringt zwischen den unteren Enden des M. zygomaticus und des Caput zygomaticum m. quadratus labii superioris, tritt hinter das Caput infraorbitale, versieht den Mundwinkel und die Oberlippe, indem sie wie die vorige und in der Substanz des M. orbicularis oris bis zur Medianlinie läuft und hier mit der Arterie der anderen Seite zusammenfliesst. Von hier schickt sie öfters eine feine Arterie aufwärts zum unteren Teile der Nasenscheidewand. — Beide Lippenarterien bilden, durch ihre starken Anastomosen mit denen der anderen Seite, und mit den zwischen ihren Ursprüngen befindlichen Strecken der Aa. maxillares externae, einen weiten Kranz um die Mundspalte. Sie laufen sehr geschlängelt und liegen im roten Rande der Lippen der Schleimhaut näher als der äusseren Haut. 436.

Zahlreiche, weiter aufwärts gelegene Muskeläste versorgen den oberen Teil des M. buccinator, den M. zygomaticus, das Caput zygomaticum m. quadrati labii superioris, die Mm. caninus und orbicularis oculi, die mit den Aa. infraorbitalis, transversa faciei und buccinatoria anastomosieren.

e) *A. angularis*, Augenwinkelschlagader (Fig. 436), ist das Ende der A. maxillaris externa, krümmt sich hinter dem Nasenflügel nach vorn und oben, und verteilt sich an der Seitenwand der Nase, an dem Nasenflügel, sowie gegen den Nasenrücken hin. Erstere Äste anastomosieren mit dem kleinen Aste der A. labialis superior zur Nasenscheidewand vor dem Nasenloch, letztere verbinden sich mit der A. dorsalis nasi aus der A. ophthalmica. Sehr häufig, aber nicht immer, steigt ein stärkerer Ast ziemlich gestreckt an der Seitenwand der Nase bis zum medialen Augenwinkel herauf, um die letztgenannte Anastomose einzugehen, diese ist die eigentliche sogen. A. angularis. 436.

5. *A. sternocleidomastoidea* (Fig. 434), ein ziemlich beständiger Muskelast, welcher in gleicher Höhe mit der A. maxillaris externa entspringt, durch den oberen Teil der Fossa carotica nach hinten und unten läuft und in 434.

den vorderen Rand des M. sternocleidomastoideus sich einsenkt. Dieser Ast verläuft, wenn er vorhanden ist, mit dem R. externus n. accessorii, und tritt an der Grenze zwischen oberem und mittlerem Dritteil des M. sternocleidomastoideus zwischen die erste und vierte Abteilung (S. 128) dieses Muskels oder durchbohrt die letztere. — (Ausserdem erhält der M. sternocleidomastoideus Zweige aus den Aa. occipitalis, auricularis posterior, sein unterer Teil auch aus den Aa. mammaria interna und transversa scapulae; benachbarte Äste pflegen einander zu ersetzen.)

436. 438. 6. *A. occipitalis*, Hinterhauptschlagader (Fig. 436, 438), entspringt etwas höher als die A. maxillaris externa; läuft, von dem hinteren Bauche des M. digastricus und dem oberen Ende des M. sternocleidomastoideus, welchem sie einen Ast giebt, bedeckt, unter der Incisura mastoidea im Sulcus arteriae occipitalis oss. temporalis nach hinten und oben, sodann nahe unter dem Hinterhauptsbein und oberhalb des Processus transversus atlantis nach hinten und medianwärts, bedeckt von den Mm. longissimus capitis und splenius capitis, und wendet sich dann in sehr geschlängeltem Laufe nach oben. Sie entsendet folgende Äste.

a) *Ramus mastoideus* (Fig. 438), ein dünner Ast, der durch das Foramen mastoideum zur Dura mater hinter der Pars petrosa oss. temporalis geht.

b) *Ramus auricularis* (Fig. 436), anastomosiert mit dem Ramus occipitalis der A. auricularis posterior.

c) *Rami musculares*, an die oberen Enden der Nackenmuskeln der zweiten, dritten und vierten Schicht; der stärkste derselben, *Ramus descendens*, steigt zwischen dem M. splenius capitis und dem lateralen Teil des M. semispinalis capitis abwärts, ein anderer dringt zu den Mm. recti posteriores und obliqui capitis. Sie anastomosieren mit Ästen der Aa. cervicalis profunda und vertebralis.

437. d) *Rami occipitales* (Fig. 437), ein oder mehrere oberflächliche Äste, von denen der stärkste als Fortsetzung des Stammes der Arterie erscheint; er dringt, fast 3 cm vom Lig. nuchae entfernt, zwischen den oberen Enden der Mm. trapezius und splenius capitis an die Oberfläche und läuft geschlängelt zwischen Galea aponeurotica und Haut durch die Hinterhauptsgegend gegen den Scheitel hinauf, nach beiden Seiten stärkere Äste an die Bedeckungen des Schädelgewölbes, meistens auch einen *R. meningeus* durch das Foramen parietale zur Dura mater gebend.

434. 438. 7. *A. auricularis posterior*, hintere Ohrschlagader (Fig. 434, 438), entspringt vom M. stylohyoideus und der Gl. parotis bedeckt, läuft hinter der A. carotis externa aufwärts, am vorderen Rande des Processus mastoideus und hinter dem äusseren Ohre, und entsendet ausser Ästen zu den Mm. digastricus (und in die Incisura mastoidea), stylohyoideus, styloglossus, sternocleidomastoideus zu der Gl. parotis und dem knorpligen äusseren Gehörgange, die A. stylomastoidea.

442. a) *A. stylomastoidea*, Griffellochschlagader (Fig. 442); sie dringt in den Canalis facialis und Canaliculus chordae tympani, giebt die *A. tympanica posterior* ab (welche mit der Chorda tympani verläuft), für den hinteren Teil der Pauken-

höhle, ferner *Rami mastoidei* an die Cellulae mastoideae und den *R. stapedius* an den M. stapedius. Derselbe geht in der Mitte der Länge des Canalis facialis von der A. stylomastoidea ab, durchbohrt die Membrana obturatoria stapedis, gelangt auf das Promontorium, anastomosiert daselbst mit Ästchen der A. tympanica inferior und versorgt den Steigbügel, sowie dessen Periost und die Membrana obturatoria stapedis. Endlich giebt die A. stylomastoidea noch einen Zweig an die Membrana tympani, welcher hinter dem Manubrium mallei herabsteigt, sowie auch ein Ästchen ab, welches durch die Fenestra rotunda in die Scala tympani der Schnecke dringt. Das Ende der Arterie anastomosiert mit der A. meningea media (S. 367).

Hinter dem Ohre teilt sich die A. auricularis posterior in zwei Äste.

b) *Ramus auricularis* (Fig. 436); derselbe versorgt nicht allein die hintere Fläche des äusseren Ohres und das Ohrläppchen zum Teil, sondern schickt auch Äste an die concave Fläche desselben, welche die Concha des Ohrknorpels durchbohren oder teilweise zwischen Cauda helicis und Antitragus hindurchgehen. 436.

c) *Ramus occipitalis* (Fig. 438), läuft hinter dem Ohre bis in die Scheitelgegend gerade aufwärts, versorgt die Mm. auricularis posterior und occipitalis, und anastomosiert nach hinten mit der A. occipitalis, nach vorn mit dem Ramus parietalis der A. temporalis superficialis. 438.

8. *A. temporalis superficialis*, oberflächliche Schläfenschlagader (Fig. 434, 436, 437, 438), der eine Endast der A. carotis externa, wird an ihrem Ursprunge von der Gl. parotis bedeckt, nimmt ihren Lauf nach oben und lateralwärts, gelangt vor dem Tragus oberflächlich unter die Haut und die Fascia parotideomasseterica, steigt über die Wurzel des Processus zygomaticus oss. temporalis aufwärts in die Schläfengegend, woselbst sie dicht auf dem oberflächlichen Blatte der Fascia temporalis liegt, zum Teil vom M. auricularis superior bedeckt wird, und teilt sich, etwas oberhalb des Jochbogens, in zwei Endäste. Ihre Äste sind folgende. 434. 436.

a) *Rami parotidei,* für die Gl. parotis.

b) *A. transversa faciei,* quere Antlitzschlagader (Fig. 436), geht quer nach vorn über das Collum proc. condyloidei des Unterkiefers hinweg zwischen Gl. parotis und M. masseter, alsdann längs der äusseren Fläche dieses Muskels, unterhalb des unteren Randes des Jochbogens und sehr nahe oberhalb des Ductus parotideus; giebt Äste an die Gl. parotis, die Mm. masseter, zygomaticus, das Caput zygomaticum m. quadratus labii superioris, die Mm. caninus, orbicularis oculi und die Wangenhaut; anastomosiert mit den oberen Muskelästen der A. maxillaris externa, mit der A. buccinatoria und A. infraorbitalis. 436.

c) *Rami auriculares anteriores,* vordere Ohräste (Fig. 436), zwei bis drei, zum unteren und vorderen Teile des äusseren Ohres, zum Ohrläppchen, Tragus und äusseren Gehörgang. Der oberste dieser Äste biegt sich nach hinten, zum Helix und den Mm. auriculares anterior und superior.

436. d) *A. zygomaticoorbitalis* (Fig. 436), läuft schräg durch die Schläfengegend nach vorn gegen den oberen Augenhöhlenrand hin zum M. orbicularis oculi und der Stirnhaut.

438. e) *A. temporalis media,* mittlere Schläfenschlagader (Fig. 438), durchbohrt unmittelbar über dem Arcus zygomaticus die Fascia temporalis, verläuft, senkrecht aufsteigend, im Sulcus a. temporalis mediae der Aussenfläche der Squama temporalis, verteilt sich in den inneren Schichten des M. temporalis und anastomosiert mit den Aa. temporales profundae.

f) *Ramus frontalis,* läuft geschlängelt in der Richtung gegen das Tuber frontale hin und steigt oberhalb desselben durch die Stirngegend gegen den Scheitel hinauf, anastomosiert mit der A. frontalis.

g) *Ramus parietalis* (Fig. 436), steigt fast senkrecht gegen die Scheitelgegend aufwärts, anastomosiert mit der vorigen, sowie mit den Aa. auricularis posterior und occipitalis.

438. 10. *A. maxillaris interna,* innere Kieferschlagader (Fig. 438, 439, 440, 441), ist der stärkere Endast der A. carotis externa, versorgt vorzugsweise die tieferen seitlichen Teile des Gesichtes, die Zähne, Nasenhöhle, den harten Gaumen und die Dura mater cerebri. Sie verläuft, von der Gl. parotis, dem M. masseter, dem Ramus mandibulae, dem Arcus zygomaticus und der Cauda des M. temporalis bedeckt, geschlängelt in schräger Richtung nach vorn, oben und medianwärts, bis in die Fossa pterygopalatina. Sogleich nach ihrem Ursprunge geht sie an der medialen Seite des Processus condyloideus des Unterkiefers, unterhalb des M. pterygoideus externus nach vorn und giebt hier die Aa. auricularis profunda, tympanica anterior und alveolaris inferior ab; läuft sodann geschlängelt nach vorn und medianwärts, in der Furche zwischen der lateralen Fläche des M. pterygoideus internus und dem unteren Rande des M. pterygoideus externus und giebt nach einander die Aa. meningea media, masseterica, temporalis profunda posterior, Rami pterygoidei, Aa. buccinatoria, alveolaris posterior und temporalis profunda anterior ab, von welchen Arterien mehrere oft gemeinschaftlich mit anderen entspringen. Sodann dringt sie nach innen in die Fossa pterygopalatina, giebt am Eingange dieser Grube die A. infraorbitalis ab und spaltet sich in der Tiefe derselben in die Aa. palatina descendens und sphenopalatina.

439. a) *A. auricularis profunda,* tiefe Ohrschlagader (Fig. 438, 439), an das Kiefergelenk, den äusseren Gehörgang und das Trommelfell.

442. b) *A. tympanica anterior,* vordere Paukenschlagader (Fig. 438, 442), giebt Äste an das Kiefergelenk und das Lig. mallei laterale, dringt durch die Fissura petrotympanica in die Paukenhöhle, in deren vorderem Teile sie sich verästelt, mit der A. stylomastoidea anastomosierend.

438. c) *A. alveolaris inferior,* untere Zahnschlagader (Fig. 438), läuft abwärts und nach vorn zwischen dem Ramus mandibulae und dem Lig. sphenomandibulare, entsendet einen *R. mylohyoideus* (Fig. 439), für den gleichnamigen
439. Muskel, der im Sulcus mylohyoideus des Unterkiefers verläuft, dringt durch

das Foramen mandibulare in den Canalis mandibulae, giebt so viele Zahnarterien als Zahnwurzeln vorhanden sind, auch Zweige an den Knochen und das Zahnfleisch; ihr Ende, *A. mentalis,* Kinnschlagader (Fig. 438), kommt aus dem Foramen mentale hervor, verteilt sich an die Mm. triangularis und quadratus labii inferioris und das Zahnfleisch des Unterkiefers, und anastomosiert mit den Aa. submentalis und labialis inferior.

d) *A. meningea media* (Fig. 439), entspringt meistens der vorigen gegenüber vom medialen Umfange der A. maxillaris interna, deren stärkster Ast sie ist; geht unter dem M. pterygoideus externus medianwärts und alsdann an seiner medialen Fläche aufwärts. Sie giebt Äste an diesen Muskel und an die Mm. tensor und levator veli palatini, auch an die Tuba auditiva und das Ganglion semilunare n. trigemini; sie dringt durch das Foramen spinosum in die Schädelhöhle; giebt den *Ramus petrosus superficialis* ab (Fig. 442), welcher zum M. tensor tympani und mit einem Ast, nämlich der *A. tympanica superior*, zum oberen Teil der Paukenhöhle geht, und durch den Hiatus canalis facialis in den Canalis facialis gelangend, der A. stylomastoidea anastomosierend begegnet. Sodann teilt sie sich in einen vorderen grösseren Ast, der an der inneren Fläche der Ala magna oss. sphenoidalis und am Angulus sphenoidalis des Os parietale nach vorn und oben sich krümmt, und einen hinteren kleineren Ast, der mehr senkrecht und nach hinten an der inneren Fläche der Squama temporalis aufsteigt, beide verästeln sich baumförmig in der Dura mater an der Seitenwand und dem Gewölbe des Schädels, liegen aber mehr an der äusseren Fläche dieser Haut und sind mehr oder weniger in die Sulci arteriosi der genannten Knochen eingebettet, mitunter sogar streckenweise ganz von der Knochenmasse umschlossen. Der vordere Ast sendet auch feine Zweige an den Sinus sagittalis superior und von diesem aus an die Falx cerebri, ferner sehr feine Zweige durch die Fissura orbitalis superior oder mitunter durch die Sutura sphenofrontalis in die Augenhöhle, von denen meist einer mit der A. lacrimalis anastomosiert. Ein anderer zarter Zweig verläuft längs der Fissura petrosquamosa, und beteiligt sich an der Versorgung der Paukenhöhlenschleimhaut und der Cellulae mastoideae.

439. 442.

Ramus meningeus accessorius (Fig. 439). Die A. meningea media giebt noch ausserhalb der Schädelhöhle mitunter einen Ast ab, der auch aus der A. maxillaris interna direct entspringen kann, an die Mm. pterygoidei geht, sowie an den weichen Gaumen, den N. mandibularis, und auch einen feinen Zweig durch das Foramen ovale zum Ganglion semilunare des N. trigeminus entsendet. 439.

e) *A. masseterica,* Kaumuskelschlagader, dringt nach aussen durch die Incisura des Ramus mandibulae in die mediale Fläche des M. masseter.

f) *A. temporalis profunda posterior,* hintere tiefe Schläfenschlagader (Fig. 438), läuft aufwärts in den M. temporalis und anastomosiert mit der A. temporalis media. 438.

g) *A. temporalis profunda anterior,* vordere tiefe Schläfenschlagader (Fig. 438). Liegt tiefer als die vorige, dicht auf der Ala magna oss. sphenoidalis, versorgt den vorderen Teil des M. temporalis und schickt oft durch das Foramen 438.

zygomaticotemporale und die zu den Foramina zygomaticoorbitale und zygomaticofaciale führenden Knochenkanäle im Os zygomaticum (S. 40) kleine Äste in die Augenhöhle, mit der A. lacrimalis anastomosierend, und in die Wangengegend.

438. h) *Rami pterygoidei,* Flügelmuskeläste (Fig. 438), kleine Arterien von unbestimmter Anzahl für die Mm. pterygoidei internus und externus, die oft aus den vorgenannten Muskelarterien oder der A. buccinatoria entspringen.

438. i) *A. buccinatoria,* Backenschlagader (Fig. 438, 441), steigt anfangs abwärts und läuft dann zwischen den Mm. masseter und buccinator nach vorn, verteilt sich an letzteren Muskel, an die Schleimhaut der Mundhöhle, das Zahnfleisch des Oberkiefers, die Mm. zygomaticus und caninus, und anastomosiert mit den Ästen der Aa. maxillaris externa, transversa faciei, alveolaris superior und infraorbitalis.

k) *A. alveolaris superior posterior,* hintere obere Zahnschlagader (Fig. 438, **441.** 441), dringt nach unten und vorn durch die Foramina alveolaria in die Kanäle der Facies nasalis des Oberkieferbeines, versorgt die Schleimhaut des Sinus maxillaris, die oberen Backenzähne und das Zahnfleisch derselben.

441. l) *A. infraorbitalis,* Unteraugenhöhlenschlagader (Fig. 441), geht nach vorn durch die Fissura orbitalis inferior und den Canalis infraorbitalis, giebt hier Äste an das Periost der Augenhöhle und die Mm. rectus inferior und obliquus inferior des Augapfels; ferner Zweige an die Schleimhaut des Sinus maxillaris, sowie zwei *Aa. alveolares superiores anteriores* für den oberen Eckzahn und die Schneidezähne. Sodann tritt sie aus dem Foramen infraorbitale in der Wangengegend hervor, bedeckt vom Caput infraorbitale des M. quadratus labii superioris, giebt Äste an diesen Muskel, an das Zahnfleisch, an die Mm. caninus, das Caput angulare des M. quadratus labii superioris, die Mm. nasalis und orbicularis oculi, und anastomosiert mit den Aa. alveolaris superior, buccinatoria, den obersten Ästen der A. maxillaris externa und den Aa. angularis, dorsalis nasi und der unteren Aa. palpebralis medialis.

m) *A. palatina descendens,* absteigende Gaumenschlagader, giebt zuerst die kleine *A. canalis pterygoidei* (Vidii) ab, die durch den Canalis pterygoideus **439.** (Fig. 439) zur oberen Wand des Pharynx, zur Tuba auditiva und zu dem M. levator veli palatini geht, und mit der A. pharyngea ascendens anastomosiert. Sodann steigt sie im Canalis pterygopalatinus abwärts und tritt mit drei oder noch mehreren Ästen (Fig. 439) durch die Foramina palatina, der hintere Ast zum Pharynx, der mittlere zum Velum palatinum und zur Tonsilla palatina. Die beiden letzteren werden *Aa. palatinae minores,* kleine Gaumenschlagadern **439.** (Fig. 439), genannt; sie anastomosieren mit der A. pharyngea ascendens. Der vordere, stärkste Ast, die *A. palatina major,* grosse Gaumenschlagader (Fig. 439), läuft nach vorn längs des harten Gaumens, dessen Schleimhaut nebst dem Zahnfleisch versorgend; schickt auch Äste durch den Canalis incisivus zum Boden der Nasenhöhle, und anastomosiert hinter den Schneidezähnen mit der Arterie der anderen Seite.

n) *A. sphenopalatina,* Keilbeingaumenschlagader (Fig. 439), dringt nach 439. innen durch das Foramen sphenopalatinum in die Nasenhöhle; giebt Zweige an den Sinus sphenoidalis, und eine oberste Schlundkopfarterie ab, welche durch den Canaliculus pharyngeus zur hinteren Wand des Schlundkopfes gelangt und mit der A. pharyngea ascendens anastomosiert. Die A. sphenopalatina teilt sich sodann in zwei bis drei *Aa. nasales posteriores laterales et septi,* hintere seitliche Nasenschlagadern (Fig. 439), die an der Seitenwand der Nasenhöhle in der Schleimhaut der Conchae und Meatus nasi, auch wohl der Sinus frontalis, maxillaris und der Cellulae ethmoidales sich verteilen; während die hinten gelegene A. nasalis posterior septi, Arterie der Nasenscheidewand, mit mehreren Ästen an der Scheidewand nach vorn herabläuft und mit den Zweigen der A. palatina major durch den Canalis incisivus (Fig. 440) und mit der Arterie 440. der Nasenscheidewand aus der A. labialis superior anastomosiert.

A. carotis interna.

An ihrem Ursprunge von der Teilung der A. carotis communis in der Fossa carotica (Fig. 434) ist die linkerseits gewöhnlich etwas stärkere innere 434. Kopfschlagader, A. carotis interna, in der Regel durch eine spindelförmige Anschwellung erweitert. Diese Anschwellung ist 1 bis 1,5 cm lang und hat eine etwas dickere Wandung, als die Arterie selbst.

Oberhalb dieser Anschwellung macht die A. carotis interna zuerst eine schwache Biegung nach hinten und medianwärts und steigt alsdann gerade aufwärts, ganz in der Tiefe der Fossa retromandibularis (Fig. 441), nahe an der 441. Seitenwand des Pharynx, vor dem M. longus colli und der Vena jugularis interna, an der medialen und hinteren Seite der A. carotis externa. Auswärts wird sie von der inneren Fläche der Gl. parotis und von den Mm. styloglossus und stylopharyngeus unmittelbar bedeckt, und durch diese Muskeln von der A. carotis externa geschieden. Bevor sie in das Foramen caroticum externum dringt, macht sie noch eine Biegung medianwärts; zuweilen ist ihr Lauf noch mehr geschlängelt. Im Canalis caroticus, woselbst sie einen kleinen Zweig, *Ramus caroticotympanicus* (Fig. 442), rückwärts in die Paukenhöhle schickt, steigt sie 442. anfangs aufwärts, geht sodann beinahe horizontal nach vorn und medianwärts; tritt durch das Foramen caroticum internum aus dem genannten Kanale an den zwischen den Blättern der Dura mater befindlichen Sinus cavernosus heran, woselbst sie lateralwärts nach oben und unten von dem dünnhäutigen Sinus und von Nerven (N. trigeminus, N. ophthalmicus, Augenmuskelnerven, Plexus caroticus internus) genau umgeben wird, und diesen Teilen, dem Ganglion semilunare n. trigemini, der Hypophysis und der Dura mater kleine Äste giebt. Umgeben vom Sinus cavernosus geht sie, dem Sulcus caroticus des Corpus oss. sphenoidalis folgend, gebogen nach oben und nach vorn, alsdann nach oben und hinten, indem sie unter dem Processus clinoideus anterior, hinter dem Foramen opticum und neben der Sella turcica, einen dritten kurzen,

nach vorn gerichteten Bogen beschreibt, von dessen convexer Vorderwand die A. ophthalmica entspringt. Nunmehr tritt sie, in der Richtung nach hinten, durch einen Spalt in der oberen Wand des Sinus cavernosus, neben und über der Sella turcica, in die von der Dura mater gebildete Höhle, giebt die A. communicans posterior und die A. chorioidea ab, und spaltet sich in die Aa. cerebri anterior und media.

Die A. carotis interna macht sonach, ausser zwei oder mehreren Windungen am Halse, in der Basis cranii drei constante Biegungen, nämlich die erste mit ihrer convexen Seite nach hinten und oben gerichtete im Canalis caroticus (Fig. 442), die zweite auf dieselbe Weise gekrümmte im unteren hinteren Teile des Sinus cavernosus, und die dritte stark nach vorn convexe (Fig. 448) im oberen vorderen Teil dieses Sinus, neben und vor der Sella turcica.

443. 1. *A. ophthalmica,* Augenschlagader (Fig. 443, 448), ist nicht allein für die Teile in der Augenhöhle, sondern auch für die Stirngegend, den vorderen Teil der Nasenhöhle und den Nasenrücken bestimmt. Sie läuft anfangs gerade nach vorn an der medialen, dann an der unteren Seite des N. opticus und gelangt im Anfange des Canalis opticus an die laterale Seite des Sehnerven, ihn spiralig umwindend. Durch diesen Kanal geht sie nach vorn in die Augenhöhle, indem sie vorher feine Zweige an die Dura mater sendet; an der lateralen Seite des Nervus opticus giebt sie die A. centralis retinae, A. lacrimalis und Rami musculares ab; geht alsdann quer über den N. opticus medianwärts, woselbst die A. supraorbitalis und Aa. ciliares posteriores von ihr entspringen. Darauf schlängelt sie sich an der medialen Wand der Augenhöhle, unter dem M. obliquus superior, nach vorn, giebt die Aa. ethmoidales ab, und spaltet sich zwischen der Trochlea des M. obliquus superior und dem Lig. palpebrale mediale in die Aa. palpebrales, frontalis und dorsalis nasi.

a) *A. centralis retinae,* Netzhautschlagader (Fig. 443), etwa ein Drittel eines Millimeters dick, durchbohrt die laterale untere Wand der Scheide des Sehnerven und läuft in der Achse desselben, von Bindegewebe umhüllt, zur Retina.

b) *A. lacrimalis,* Thränenschlagader (Fig. 443), läuft zwischen den Mm. rectus superior und lateralis des Augapfels an der lateralen Wand der Augenhöhle nach vorn, giebt den letzteren Muskeln und in die Fissura orbitalis superior eintretende Äste, auch einige Aa. ciliares; anastomosiert durch kleine, in das Foramen zygomaticoorbitale dringende Zweige mit den Aa. temporalis profunda anterior und transversa faciei, versorgt die Thränendrüsen und tritt am lateralen Augenwinkel in die Augenlider, in welchen sie sich verbreitet und die Aa. palpebrales laterales abgiebt.

Aa. palpebrales laterales, laterale Augenlidschlagadern, eine obere und eine untere, entspringen aus der A. lacrimalis und bilden durch Anastomosen mit den Aa. palpebrales mediales die Arcus tarsei superior und inferior.

c) *Rami musculares* (oculi), Augenmuskeläste, gewöhnlich eine obere und eine etwas stärkere untere, die hinter dem Augapfel zu den oberen und medianwärts gelegenen und andererseits zu den unteren und lateralwärts gelegenen

Augenmuskeln gehen; aus der letzteren Arterie stammt auch ein Zweig für den Saccus lacrimalis. Ferner geben die Aa. musculares einige Aa. ciliares ab; andere kleinere Muskeläste kommen von den Aa. lacrimalis, supraorbitalis und ethmoidales.

d) *Aa. ciliares posteriores breves,* kurze hintere Blendungsschlagadern (Fig. 443), vier bis sechs Stämmchen, die teils von der A. ophthalmica selbst, teils von den Aa. lacrimalis, supraorbitalis und musculares stammen und geschlängelt mit dem N. opticus zum hinteren Umfange des Augapfels laufen; bevor sie die Sclera durchbohren, spalten sich diese Arterien in überhaupt 15 bis 20 Ästchen. Sie treten durch den hinteren Teil der Sclera, dringen in die Substanz der Chorioidea, verlaufen an deren äusserer Fläche, geben sehr zahlreiche Zweige zu dem Capillargefässnetz der Chorioidea und gelangen, unter sehr spitzen Winkeln sich teilend, nach vorn, in und zwischen die Processus ciliares, anastomosieren auch mit den Aa. ciliares anteriores.

e) *Aa. ciliares posteriores longae,* lange hintere Blendungsschlagadern, sind zwei Stämmchen, die aus der A. ophthalmica selbst oder einem ihrer grösseren Äste entspringen. Sie durchbohren die Sclera am hinteren Umfange des Augapfels, verlaufen nahezu in einer Horizontalebene, an der lateralen und medialen Seite des Bulbus, zwischen Sclera und Chorioidea, geschlängelt nach vorn, dringen in den Orbiculus ciliaris und dann in den Margo ciliaris der Iris ein.

f) *Aa. ciliares anteriores,* vordere Blendungsschlagadern, von unbestimmter Anzahl und sehr dünn, entspringen nur zum kleineren Teile von der A. ophthalmica, grösstenteils aus der A. lacrimalis, den Rami musculares, den Aa. supraorbitalis und ethmoidalis anterior. Die meisten stammen aus den Rami musculares der geraden Augenmuskeln, welche gewöhnlich je zwei Aa. ciliares anteriores abgeben, mit Ausnahme der Arterie des M. rectus lateralis, die nur eine entsendet.

Aa. episclerales, Scleralschlagadern, entspringen aus den Aa. ciliares anteriores, verästeln sich auf der Aussenfläche der Sclera, auf welcher sie nicht verschiebbar sind, anastomosieren mit Ausläufern der Aa. ciliares posteriores und bilden ein Netz, welches den Rand der Cornea versorgt und aus welchem die Aa. conjunctivales anteriores hervorgehen.

Aa. conjunctivales anteriores, vordere Bindehautschlagadern, sind Zweige der Aa. episclerales, biegen sich um, den Meridianen des Bulbus entsprechend, anastomosieren mit den Aa. conjunctivales posteriores und versorgen wie diese die Conjunctiva bulbi.

Aa. conjunctivales posteriores, hintere Bindehautschlagadern, sind Äste der Aa. palpebrales laterales und mediales; sie lassen sich mit der Conjunctiva selbst verschieben, was bei den Aa. conjunctivales anteriores, mit welchen sie anastomosieren, nicht der Fall ist; sie versorgen ebenfalls die Conjunctiva bulbi.

g) *A. supraorbitalis,* Oberaugenhöhlenschlagader (Fig. 436, 437, 441, 443), läuft geschlängelt unter dem Dache der Augenhöhle, über dem M. levator **436. 443.**

palpebrae superioris und ihm Zweige gebend, nach vorn, gelangt durch das Foramen supraorbitale auf den Arcus supraciliaris, giebt dem Stirnbein Äste, und verteilt sich an die Mm. orbicularis oculi und frontalis, von welchen Muskeln bedeckt sie gegen das Tuber frontale hin aufsteigt; anastomosiert mit der A. frontalis und dem Ramus zygomaticoorbitalis der A. temporalis superficialis.

h) *Aa. ethmoidales,* posterior et anterior, Siebbeinschlagadern, dringen nach Abgabe von Muskelästen und einiger Aa. ciliares in die Foramina ethmoidalia posterius et anterius. Die *A. ethmoidalis posterior,* hintere Siebbeinschlagader (Fig. 443), verteilt sich in den Cellulae ethmoidales. Die *A. ethmoidalis anterior*, vordere Siebbeinschlagader (Fig. 439, 440, 443), welche einen sehr feinen Zweig durch das Foramen caecum in die Nasenhöhle sendet, geht auf die obere Fläche der Lamina cribrosa, giebt die kleine *A. meningea anterior* (Fig. 443) an die Dura mater; dringt durch eines der Löcher der Lamina cribrosa zwischen die Lamina perpendicularis und den Labyrinth des Siebbeines, dessen vorderen Cellulae ethmoidales und den Sinus frontales sie Zweige giebt. Sie läuft sodann an dem vorderen Teil der Seitenwand und Scheidewand der Nasenhöhle herab, an deren Schleimhaut sie sich verteilt und mit den Ästen der A. sphenopalatina und demjenigen der A. labialis superior für die Nasenscheidewand anastomosiert.

443.
439. 440.

i) *Aa. palpebrales mediales,* mediale Augenlidschlagadern, eine obere und untere, entspringen oft gemeinschaftlich aus einem Stämmchen. Beide laufen lateralwärts, die untere hinter dem Lig. palpebrale mediale herabsteigend, zu den Augenlidern; geben Äste an diese, an die Pars lacrimalis des M. orbicularis oculi, den Thränensack, die Thränenkarunkel und die Conjunctiva (Aa. conjunctivales posteriores S. 371), und bilden mit den Ästen der Aa. lacrimalis, infraorbitalis, frontalis und dorsalis nasi ein Netz in den Augenlidern. Der stärkste Ast jeder A. palpebralis verläuft nahe an dem freien Augenlidrande vor dem Tarsus, und bildet mit der A. palpebralis lateralis aus der A. lacrimalis einen der Augenlidspalte parallelen Gefässbogen, *Arcus tarseus superior* und *Arcus tarseus inferior.*

441. 443. k) *A. frontalis,* Stirnschlagader (Fig. 436, 437, 441, 443), schlägt sich um den Margo supraorbitalis, durch die Incisura frontalis, in die Höhe, vom M. orbicularis oculi bedeckt und medianwärts von der A. supraorbitalis; steigt ziemlich senkrecht, jedoch geschlängelt, in der Stirngegend aufwärts, medianwärts vom Tuber frontale, versorgt Muskeln und Haut der Stirn und Augenbraue, anastomosiert mit den Aa. dorsalis nasi, supraorbitalis und dem Ramus frontalis der A. temporalis superficialis.

436. 441. l) *A. dorsalis nasi,* Nasenrückenschlagader (Fig. 436, 441), durchbohrt über dem Lig. palpebrale mediale den M. orbicularis oculi, verästelt sich an die Haut und die Muskeln der Glabella und Nasenwurzel und läuft neben dem Nasenrücken herab, indem sie mit den Zweigen der A. angularis für den Nasenrücken, sowie mit der eigentlichen A. angularis selbst, wenn eine solche vorhanden, anastomosiert.

Aa. cerebri.

444.

2. *A. communicans posterior*, hintere Verbindungsschlagader (Fig. 444 bis 448), geht neben dem Infundibulum, dem Tuber cinereum und den Corpora mamillaria nach hinten, giebt diesen Teilen, dem hinteren Rande des Chiasma opticum und dem Tractus opticus, sowie den Pedunculi cerebri kleine Zweige und senkt sich in die A. cerebri posterior. Längs des Fasciculus thalamomamillaris gelangen vom Corpus mamillare aus feinere Zweige zu dem Tuberculum anterius des Thalamus und mittleren Teile des Corpus striatum, auch zur Massa intermedia.

445.

3. *A. chorioidea*, Adergeflechtschlagader (Fig. 444, 445), geht unter dem Tractus opticus und an der lateralen Seite des Pedunculus cerebri nach hinten, lateralwärts und nach oben, dringt zwischen diesen Teilen, denen sie Zweige zusendet, und dem Gyrus hippocampi in das Cornu inferius des Ventriculus lateralis cerebri, gelangt auf diese Weise in den Plexus chorioideus ventriculi lateralis und giebt an den Thalamus und alle, den Seitenventrikel umgebende Teile, namentlich den Hippocampus, zahlreiche Äste.

446.

4. *A. cerebri anterior*, vordere Gehirnschlagader (Fig. 444, 445, 446 bis 448), geht oberhalb des N. opticus nach vorn und medianwärts, giebt ihm, dem Chiasma opticum und dem Corpus mamillare Äste, sowie auch Zweige, welche die Substantia perforata anterior durchbohren und in das Caput nuclei caudati, auch zum Linsenkern, der Commissura anterior, dem Septum pellucidum und Fornix gelangen; convergiert mit der Arterie der anderen Seite und anastomosiert mit ihr durch einen einige Millimeter langen Querast, *A. communicans anterior*, vordere Verbindungsschlagader (Fig. 445), welche gewöhnlich feine Ästchen zur Lamina terminalis entsendet. Die A. cerebri anterior schickt Zweige an die untere Fläche des Stirnlappens, von denen einer längs des Tractus olfactorius oberhalb des letzteren verläuft. Sodann schlägt sich die Arterie in der Fissura longitudinalis cerebri, nahe vor dem Genu corporis callosi in die Höhe, giebt einen oder zwei kleine Zweige an die Falx cerebri, welche mit der A. meningea anterior und Zweigen der A. meningea media anastomosieren, läuft auf der oberen Fläche des Balkens nach hinten und verteilt sich in dem Corpus callosum, hauptsächlich aber an den medialen Flächen und an den oberen Rändern beider Grosshirnhemisphaeren.

445. 448.

5. *A. cerebri media*, mittlere Hirnschlagader (Fig. 444, 445, 447, 448), geht lateralwärts und schickt zahlreiche Äste durch die Substantia perforata anterior zu dem Corpus striatum und dem Thalamus opticus; steigt dann in der Fossa cerebri lateralis lateralwärts und nach hinten aufwärts bis zur lateralen Oberfläche der Grosshirnhemisphaere, giebt kleine Zweige zur Insel und dem Claustrum, sowie ausserdem etwa vier grössere anfangs ziemlich radiär verlaufende Äste ab. Von denselben geht der vordere kleinste zur unteren Stirnwindung, der zweite und dritte zum Stirnlappen und Scheitellappen, der vierte zum Schläfenlappen und vorzugsweise zum Scheitellappen. Der zweite bis vierte Ast verlaufen zwischen den Gyri breves der Insel; ihre zahlreichen dichotomisch abgegebenen Zweige anastomosieren mit denen der Aa. cerebri anterior und posterior.

Arteria subclavia.

Die A. subclavia ist der Hauptarterienstamm für die obere Extremität; sie versorgt aber auch das kleine Gehirn, das Rückenmark und den hinteren Teil des grossen Gehirnes, den grössten Teil des Halses, die Vorderwand des Thorax und die obersten Spatia intercostalia. Diese grosse Arterie tritt aus der oberen Öffnung des Thorax hervor und biegt sich lateralwärts, zwischen den Mm. scaleni anterior und medius hindurchgehend; läuft dann lateralwärts und nach unten durch die Achselhöhle und an der medialen Seite des Oberarmes herab bis zur Fossa cubitalis. In diesem Verlaufe erhalten die einzelnen Strecken dieses arteriellen Stammes verschiedene Benennungen. Der Anfangsteil vom Ursprunge bis zum M. subclavius wird A. subclavia genannt; die folgende Strecke bis zum unteren Ende der Achselhöhle heisst A. axillaris; die am Oberarm herablaufende Fortsetzung ist die A. brachialis, welche durch Spaltung in die Aa. radialis und ulnaris, die mit ihren Ästen den Vorderarm und die Hand versorgen, endigt.

A. subclavia.

427. 441. 449. Die rechte aus der A. anonyma entspringende A. subclavia, Schlüsselbeinschlagader (Fig. 427, 441, 449), ist etwas kürzer und liegt mit ihrem Anfangsteile etwas weiter nach vorn und oberflächlicher als die linke, welche vom Arcus aortae entspringt, hinter der Vena anonyma sinistra aufsteigt und hinten an das untere Ende des M. longus colli grenzt. Die rechte A. subclavia ist sehr wenig dicker, als die linke. Von der oberen Öffnung des Thorax an haben beide Aa. subclaviae gleiche Lage und Richtung. Jede steigt zwischen der Cupula pleurae und der A. carotis communis, hinter dem lateralen Teile der Articulatio sternoclavicularis, schräg aufwärts und beschreibt, von der A. carotis communis sich entfernend, am unteren vorderen Teile des Halses einen nach oben convexen Bogen über der ersten Rippe. Derselbe wird vorn von den Ursprüngen der Mm. sternocleidomastoideus und sternothyreoideus und von der Vena subclavia bedeckt, sein lateralwärts gerichtetes Ende auch vom Ursprunge des M. scalenus anterior verborgen, indem die Arterie durch die Spalte zwischen diesem und dem M. scalenus medius und dann hinter und unter dem Schlüsselbein hindurchgeht. Vom lateralen Rande des M. scalenus anterior an bis zum Schlüsselbein liegt sie in einer Strecke von ungefähr 3 cm noch in der Fossa supraclavicularis major, von vorn und oben nur von der Haut des Halses, dem Platysma, dem oberflächlichen Blatte der Fascia colli, Lymphdrüsen und Fettgewebe bedeckt. Nach vorn und unten grenzt sie an die A. transversa scapulae und Vena subclavia, nach unten an die erste Rippe, über die sie hinter und unter der Mitte des Schlüsselbeines hinwegläuft, nach hinten und oben an den M. scalenus medius und den Plexus brachialis, und wird durch einige grosse Nervenstämme des letzteren von der hinter und über ihr liegenden A. transversa colli geschieden.

In der Brusthöhle giebt die A. subclavia nur einige kleine Zweige an das Pericardium, an die Thymus und das Cavum mediastinale posterius (Bronchi, Oesophagus etc.) aber keine grösseren Äste ab. Erst oberhalb der Articulatio sternoclavicularis entspringen von ihr stärkere Arterien (Fig. 449), nämlich von ihrer oberen hinteren Wand die A. vertebralis, von ihrer unteren Wand die A. mammaria interna; etwas weiter lateralwärts, nahe am medialen Rande des M. scalenus anterior entsteht von ihrer oberen vorderen Wand der Truncus thyreocervicalis, welcher sogleich in die Aa. thyreoidea inferior, cervicalis ascendens, cervicalis superficialis und transversa scapulae sich teilt; endlich hinter dem M. scalenus anterior entspringt von ihrem hinteren Umfange der Truncus costocervicalis, der in die Aa. cervicalis profunda und intercostalis suprema sich spaltet, und von ihrer oberen Wand die A. transversa colli. Hinter dem M. subclavius entsteht die A. thoracalis suprema, die gewöhnlich als Ast der A. axillaris betrachtet zu werden pflegt. Diese zehn Arterien unterliegen häufigen Verschiedenheiten des Ursprunges. **449.**

1. *A. vertebralis,* Wirbelschlagader (Fig. 441, 444, 448, 449), steigt am lateralen Rande des M. longus colli, hinter und lateralwärts von der A. carotis communis, fast senkrecht, nur leicht nach hinten gebogen, aufwärts. Nach einem längeren Laufe, in welchem sie keine namhaften Äste abgiebt, tritt sie durch das Foramen transversarium des sechsten Halswirbels, und steigt durch die Foramina transversaria der übrigen Halswirbel bis zum Epistropheus aufwärts. Zwischen Epistropheus und Atlas macht sie eine Biegung nach hinten und medianwärts, welche zwischen den Mm. longissimus capitis und obliquus capitis inferior sich befindet, steigt dann lateralwärts zum Foramen transversarium atlantis herauf und senkrecht durch dieses Loch; windet sich nun nach hinten und medianwärts im Sulcus a. vertebralis, hinter der Massa lateralis atlantis und dem Condylus occipitalis des Hinterhauptbeines, woselbst sie zwischen den Mm. obliquus capitis superior und rectus capitis posterior major, und der Membrana atlantooccipitalis posterior (Fig. 221) liegt. Sodann durchbohrt sie oberhalb des Arcus posterior atlantis (Fig. 216, 341) die genannte Membran und die Dura mater, und tritt am hinteren seitlichen Umfange des Foramen occipitale magnum in die Schädelhöhle ein. Auf ihrem Wege durch die Foramina transversaria giebt sie zahlreiche kleine Äste an sämtliche an die Processus transversi der Halswirbel befestigte Muskeln, welche mit Zweigen der Aa. occipitalis, cervicalis ascendens und cervicalis profunda anastomosieren; auch kleine *Rami spinales,* die durch die Foramina intervertebralia in den Canalis vertebralis eindringen, an die Wirbel und ihre Ligamente, an die Dura mater und an das Rückenmark selbst gehen; endlich den *Ramus meningeus* (Fig. 447), welcher durch das Foramen occipitale magnum zu der Dura mater der Fossa cranii posterior sich begiebt. **441. 444. 448. 216. 341. 447.**

In der Schädelhöhle steigt die A. vertebralis anfangs an der Seite, alsdann vor der Medulla oblongata schräg aufwärts und medianwärts, mit der Arterie der anderen Körperhälfte convergierend; giebt feine Zweige zur Medulla

oblongata, die Aa. spinales posterior und anterior und die A. cerebelli inferior posterior ab, und vereinigt sich unter einem spitzen Winkel, vor dem Foramen occipitale magnum und am oberen Ende der Medulla oblongata, mit der Arterie der anderen Seite zu einem unpaaren Stamme, A. basilaris.

444. 448. a) *A. spinalis posterior,* hintere Rückenmarkschlagader (Fig. 444, 448). Längs den Reihen der hinteren Wurzeln der Cervicalnerven oder im Sulcus lateralis posterior, in der Pia mater der hinteren Fläche des Rückenmarkes steigt jederseits eine geschlängelte Kette von kleinen, teilweise netzförmig unter einander verbundenen Arterien herab, die mit obigem Namen bezeichnet wird, obgleich die Dicke des Hauptstammes in verschiedenen Höhen meist sehr wechselnd ist. Letzterer giebt Äste an das Rückenmark sowie an die Medulla oblongata, endigt aber schon am Halsteile des ersteren in dem von den Rami spinales der Aa. vertebrales, intercostales und lumbales an der Hinterseite des Rückenmarkes gebildeten Netze. Jene Äste pflegen die hinteren Nervenwurzeln an deren Vorderfläche zu begleiten.

447. b) *A. spinalis anterior,* vordere Rückenmarkschlagader (Fig. 444, 447, 448), vereinigt sich meistens schon im Foramen occipitale magnum mit der Arterie der anderen Seite zu einem unpaaren Stämmchen, welches an der vorderen Fläche des Rückenmarkes geschlängelt herabläuft, sich häufig spaltet, worauf die Äste wieder zusammenfliessen und, indem es Zweige von den, durch die Foramina intervertebralia und sacralia eindringenden, Rami spinales der Aa. vertebrales, intercostales, lumbales und sacrales laterales aufnimmt und durch diese verstärkt wird, gewöhnlich bis zum Ende des Filum terminale im Canalis sacralis sich fortsetzt. — Die Aa. spinales anastomosieren vermittels zahlreicher Queräste mit einander und den genannten Rami spinales, wodurch sie das Rückenmark und dessen Conus medullaris umgebende, durch ein weitmaschiges Netz zusammenhängende Gefässkränze bilden.

c) *A. cerebelli inferior posterior* (Fig. 444, 448), hintere untere Kleinhirnschlagader, giebt feine Zweige zu den Corpora restiformia und häufig zu den übrigen Abschnitten der Medulla oblongata, sowie zu deren grauen Kernen. Sie wendet sich dann lateralwärts und verbreitet sich an der unteren Fläche des Lobulus semilunaris inferior cerebelli, an die Tonsilla cerebelli, den unteren Teil des Wurmes, und schickt Äste zum Plexus chorioideus ventriculi quarti.

A. basilaris.

444. 447. 448. Die A. basilaris, Grundschlagader des Gehirnes (Fig. 444, 447, 448), läuft auf dem Clivus unter und vor dem Pons aufwärts und vorwärts, giebt kleine Äste an das verlängerte Mark und den Pons, *Rami ad pontem* (Fig. 444, 447, 448), ferner auf jeder Seite die Aa. cerebelli inferior anterior, auditiva interna und cerebelli superior ab, und spaltet sich nach weiterem Verlaufe, vor dem vorderen Rande des Pons, unter der Fossa interpeduncularis des Mesencephalon, über dem Processus clinoideus posterior, in zwei seitwärts divergierende bedeutende Endäste, Aa. cerebri posteriores, dextra et sinistra.

a) *A. cerebelli inferior anterior* (Fig. 444, 448), vordere untere Kleinhirnschlagader, verläuft über die Mitte der Länge des Pons hinter dem N. trigeminus, verteilt sich an den Lobulus biventer cerebelli und den Flocculus; giebt oft die folgende ab.

b) *A. auditiva interna,* Schlagader des inneren Ohres (Fig. 444, 448), ein sehr kleines Gefäss, geht lateralwärts in den Meatus acusticus internus, anastomosiert mit der A. stylomastoidea, und spaltet sich in mehrere für das häutige Labyrinth bestimmte Äste (s. Gehörorgan).

c) *A. cerebelli superior,* obere Kleinhirnschlagader (Fig. 444, 448), läuft am vorderen Rande des Pons lateralwärts und nach hinten, alsdann neben und hinter den Corpora quadrigemina zur oberen Fläche der Kleinhirnhemisphaere; giebt Äste dem Pons, dem Pedunculus cerebri, dem Brachium pontis und Brachium conjunctivum (cerebelli), ferner den Corpora quadrigemina, dem Corpus pineale, Velum medullare anterius und dem Plexus chorioideus ventriculi tertii; verteilt sich alsdann an die Lobuli quadrangularis und semilunaris superior cerebelli und den oberen Teil des Vermis, anastomosiert mit beiden Aa. cerebelli inferiores.

444. 446.

d) *A. cerebri posterior,* hintere Hirnschlagader (Fig. 444, 446, 448), läuft anfangs etwas nach vorn und lateralwärts (von der vorigen durch den N. oculomotorius getrennt), entsendet Äste in die Fossa interpeduncularis, sowie Zweige zu den Corpora mamillaria, nimmt die A. communicans posterior von der A. carotis interna auf, biegt sich sodann, um den Pedunculus cerebri oberhalb des Tentorium cerebelli verlaufend, nach hinten, giebt Zweige an den Pedunculus cerebri, zum Thalamus, sowie an das Ende der Cauda nuclei caudati und den Colliculus superior der Lamina quadrigemina; dieser Zweig verläuft zwischen Colliculus superior und inferior. Ausserdem entsendet die A. cerebri posterior Äste an das Splenium corporis callosi und an die Plexus chorioidei, welche durch die Fissura transversa cerebri dringen. Einer der letzteren Zweige geht in den Plexus chorioideus ventriculi lateralis und den Hippocampus, zwischen diesem und dem Gyrus hippocampi eindringend, sowie zum Plexus chorioideus ventriculi tertii, zum Corpus pineale, der Commissura posterior cerebri und dem oberen Teile der Massa intermedia. Schliesslich versorgt die A. cerebri posterior die untere und mediale Fläche des Lobus occipitalis cerebri. Sie anastomosiert an letzterer mit der A. cerebri anterior, an ersterer mit der A. cerebri media, und am Splenium corporis callosi mit der Arterie der anderen Seite.

448.

Circulus arteriosus (Willisi), der Willissche Gefässkranz (Fig. 444, 448), ist ein durch starke Anastomosen der vorderen und hinteren Arterien des grossen Gehirnes gebildeter Gefässkranz, welcher oberhalb und neben der Sella turcica oss. sphenoidalis, das Chiasma opticum, das Tuber cinereum und die Corpora mamillaria umfasst. Er wird gebildet durch die Aa. cerebri posteriores, welche selbst durch ihren Ursprung aus der A. basilaris mit einander communicieren, durch die Aa. communicantes posteriores, durch kurze Strecken der Aa. carotides internae, durch die Aa. cerebri anteriores und die A. communicans anterior, welche die letzteren vereinigt.

449. 450. 2. *A. mammaria interna,* innere Brustschlagader (Fig. 449, 450), läuft anfangs etwas lateralwärts gebogen, hinter der Vena subclavia, bis hinter die Articulatio sternoclavicularis, alsdann an der hinteren Fläche der nach vorn gewölbten Vorderwand des Thorax, unmittelbar hinter den Rippenknorpeln gerade herab, ca. 1 cm vom Rande des Sternum entfernt, indem sie hinten von der Pleura und dem M. transversus thoracis überzogen wird. Die rechte liegt in der grössten Strecke ihres Verlaufes vor dem vorderen Rande der rechten Lunge, die linke oben vor dem vorderen Rande der linken Lunge, unten vor dem Cavum mediastinale anterius und dem Herzbeutel. Zwischen dem sechsten Rippenknorpel und dem Processus xiphoideus sterni endigt ihr Stamm durch Spaltung in die Aa. musculophrenica und epigastrica superior. Sie liefert folgende Äste.

a) *Aa. mediastinales anteriores,* vordere Mittelfellschlagadern (Fig. 450), von unbestimmter Anzahl, gehen zu den Lymphdrüsen hinter dem Brustbein und im Cavum mediastinale anterius, zu den grossen Gefässen und dem Pericardium.

b) *Aa. thymicae,* kleine Arterien für die Thymus.

c) *Rami bronchiales,* mehrere kleinere Äste, oder zuweilen ein stärkerer, zu dem unteren Ende der Trachea und den Bronchi, auch wohl zur Lungenpleura.

d) *A. pericardiacophrenica,* Herzbeutel-Zwerchfellschlagader (Fig. 450), ist ziemlich lang, steigt mit dem N. phrenicus an der Seitenwand des Herzbeutels, vor der Lungenwurzel, zum Zwerchfell herab und verteilt sich an die Thymus, das Pericardium und den mittleren vorderen Teil des Diaphragma. Sie giebt *Rami sternales* (Fig. 450) ab, nämlich feine Zweige, die zur hinteren Fläche des Sternum gehen.

434. e) *Rami perforantes,* sechs bis sieben an Zahl; der oberste Ast (Fig. 434) dringt noch oberhalb der Articulatio sternoclavicularis zwischen beiden Köpfen des M. sternocleidomastoideus hervor, die anderen durch die fünf bis sechs ersten Spatia intercostalia. Sie verteilen sich an das Brustbein und sein vorderes und hinteres Periost; mit Muskelästen, *Rami musculares* (Fig. 449), an die Mm. intercostales, transversus thoracis, pectoralis major, rectus und obliquus externus abdominis; ferner mit Hautästen, *Rami cutanei,* an die Haut der Brust; im weiblichen Geschlechte auch an die Mamma unter dem Namen *Rami mammarii,* Brustdrüsenäste, von welchen der zwischen dem dritten und vierten Rippenknorpel hervordringende meistens der bedeutendste und zuweilen ziemlich dick ist. Die an das Sternum gehenden Äste anastomosieren von der rechten und linken Seite her mit einander.

Ramus costalis lateralis, seitlicher Rippenast, ist eine selten vorkommende, aus der A. mammaria interna entspringende Arterie, die aus Anastomosen der Rami anteriores der Aa. intercostales hervorgeht, und mit letzteren sich verbindet, indem sie an der inneren Fläche der vier bis sechs oberen Rippen, etwa in der Mitte ihrer Länge senkrecht herabsteigt.

450. f) *Rami intercostales,* vordere Zwischenrippenschlagadern (Fig. 450), gehen in den sechs ersten Spatia intercostalia lateralwärts; es finden sich zwei in jedem Spatium, welche aus einem gemeinschaftlichen Stämmchen oder jede

für sich entspringen und an den unteren und oberen Rändern der Rippenknorpel laufen. Sie anastomosieren mit den Rami anteriores der Aa. intercostales und verteilen sich an die Intercostal- und Brustmuskeln, den M. transversus abdominis und an die Pleura.

g) *A. musculophrenica,* Zwerchfellschlagader (Fig. 450), läuft hinter den Knorpeln der siebenten bis zehnten oder elften Rippe, im vorderen und lateralen Rande des Diaphragma lateralwärts und nach unten, giebt die (vorderen) Rami intercostales für das siebente bis zehnte Spatium intercostale und viele Äste an das Diaphragma und die seitlichen Bauchmuskeln.

h) *A. epigastrica superior,* obere Bauchdeckenschlagader (Fig. 450), tritt zwischen dem siebenten Rippenknorpel und dem Processus xiphoideus in die Muskelsubstanz des M. rectus abdominis und läuft, diese versorgend, bis in die Höhe des Nabels herab, woselbst sie mit den Endästen der A. epigastrica inferior anastomosiert. Häufig gelangt ein kleiner neben dem Processus xiphoideus herabsteigender und vor dem letzteren mit dem der anderen Seite sich verbindender Ast im Lig. falciforme hepatis bis zur Leber, welcher mit der A. hepatica anastomosiert.

434. 449. 3. *Truncus thyreocervicalis,* Schilddrüsenhalsschlagader (Fig. 434, 449), ein kurzer, dicker Arterienstamm für die Organe in der vorderen und seitlichen Halsgegend und der oberen Schulterblattgegend; spaltet sich in vier ziemlich beträchtliche, divergierend verlaufende Arterien, die von der medialen nach der lateralen Seite hin in folgender Ordnung liegen: A. thyreoidea inferior, A. cervicalis ascendens, A. cervicalis superficialis und A. transversa scapulae.

a) *A. thyreoidea inferior,* untere Schilddrüsenschlagader (Fig. 434, 449), steigt zwischen der A. carotis communis und dem medialen Rande des M. scalenus anterior etwas lateralwärts gekrümmt aufwärts, geht alsdann bogenförmig vor der A. vertebralis und hinter der A. carotis communis, zwischen dieser und dem Oesophagus, medianwärts und nach vorn gegen die Trachea hin und mit mehreren kurzen Windungen bis zum Kehlkopf aufwärts. Giebt die *A. laryngea inferior,* untere Kehlkopfschlagader, ab (Fig. 435), welche, die **435.** Seitenwand des Pharynx unter dem M. cricopharyngeus durchbohrend, zu der hinteren Wand des Kehlkopfes aufsteigt, an die unteren Muskeln desselben und an die Schleimhaut des Larynx und Pharynx sich verteilt, auch mit der A. laryngea superior anastomosiert. Ferner entsendet die A. thyreoidea inferior einen Ast zum M. longus colli, *Rami pharyngei, oesophagei* und *tracheales,* zum Pharynx, dem Oesophagus und der Trachea. Endlich *Rami glandulares* Schilddrüsenäste, zu den Seitenlappen der Schilddrüse und die den Kehlkopf bedeckenden Muskeln, welche mit Zweigen der Arterie der anderen Seite unterhalb der Cartilago cricoidea und mit den hinteren Ästen der A. thyreoidea superior anastomosieren.

b) *A. cervicalis ascendens,* aufsteigende Halsschlagader (Fig. 434, 449), steigt in Begleitung des Phrenicus gerade aufwärts, hinter der Vena jugularis interna und dem M. sternocleidomastoideus, auf der vorderen Fläche der Mm. scalenus anterior und longus capitis, bis zur Basis cranii externa herauf, giebt beträchtliche, meistens quer lateralwärts laufende *Rami musculares*

an die Mm. longus colli, longus capitis, rectus capitis anterior, scaleni, levator scapulae, longissimus capitis und splenius colli, hin und wieder auch *Rami spinales*; anastomosiert mit den Muskelästen der Aa. vertebralis, cervicalis profunda und occipitalis, auch mit der A. pharyngea ascendens. Häufig tritt ein als *Ramus profundus* bezeichneter Muskelast unter dem Processus transversus des fünften Halswirbels hindurch nach hinten und anastomosiert mit Ästen

441. der A. cervicalis profunda (Fig. 441).

c) *A. cervicalis superficialis*, oberflächliche Halsschlagader (Fig.

449. 434, 449), entsteht oft mit der vorigen aus einem gemeinschaftlichen Stämmchen; läuft in beinahe querer, etwas schräg aufsteigender Richtung lateralwärts und nach hinten, zuerst hinter dem M. sternocleidomastoideus, sodann durch die Fossa supraclavicularis major, 2 bis 3 cm oberhalb des oberen Randes der Clavicula; hierselbst nur von dem Platysma, dem oberflächlichen Blatte der Fascia colli, dem unteren Bauche des M. omohyoideus, von Lymphdrüsen und Fett bedeckt. Sie giebt diesen Teilen, sowie den Mm. scaleni und levator scapulae, vor welchen sie verläuft, Äste, verbirgt sich hinter dem vorderen Rande des M. trapezius, und endigt in diesem Muskel und in den Mm. splenii und dem oberen medialen Teile des M. rhomboideus minor, falls dieser nicht vom Ramus ascendens der A. transversa colli versorgt wird (vergl. S. 357).

d) *A. transversa scapulae*, quere Schulterblattschlagader (Fig. 449, 452), läuft in querer Richtung unmittelbar hinter der Clavicula lateralwärts, vor dem M. scalenus anterior, der Vena subclavia, der A. subclavia und dem Plexus brachialis, bedeckt vom Schlüsselbein, dem M. sternocleidomastoideus und dem oberflächlichen Blatte der Fascia colli; sie giebt diesen Teilen und dem M. subclavius kleine Äste. Sodann wird sie, hinter dem Lig. coracoclaviculare hinlaufend, von dem M. trapezius und dem unteren Bauche des M. omohyoideus bedeckt; entsendet hier den *Ramus acromialis* (Fig. 434, 449), welcher die Insertion des M. trapezius durchbohrt und auf dem Acromion sich verästelt, mit dem Ramus acromialis der A. thoracoacromialis anastomosierend. Hiernach dringt sie durch die Incisura scapulae, meistens oberhalb des Lig. transversum scapulae superius, in die Fossa supraspinata, unter dem M. supraspinatus, welcher Äste erhält; geht sodann hinter das Collum scapulae, darauf zwischen dem Schultergelenk und dem vorderen Rande der Spina scapulae, in die Fossa infraspinata herab zum M. infraspinatus, und anastomosiert durch mehrere Äste mit der A. circumflexa scapulae.

441. 449. 4. *Truncus costocervicalis* (Fig. 441, 449, 461), ein kurzes, ziemlich dickes Stämmchen, steigt hinter dem M. scalenus anterior aufwärts und spaltet sich in die A. intercostalis suprema und A. cervicalis profunda, welche jedoch auch getrennt entspringen können; die letztere ist zuweilen schwach und wird durch Äste der A. cervicalis ascendens vertreten.

461. a) *A. intercostalis suprema*, oberste Rippenschlagader (Fig. 441, 461), biegt sich an der medialen Fläche des M. scalenus medius und unmittelbar vor dem Collum der ersten Rippe, nach hinten und unten, giebt einen oder zwei

Rami dorsales ab, und teilt sich in die Aa. intercostales prima et secunda, von welchen die letztere vor dem Collum der zweiten Rippe in das zweite Spatium intercostale gelangt. Ihre weitere Verteilung ist der der anderen Aa. intercostales gleich, namentlich giebt sie *Rami dorsales* und *Rami spinales* ab.

b) *A. cervicalis profunda*, tiefe Nackenschlagader (Fig. 441), geht, 441. von den Mm. scaleni verborgen, unterhalb des Processus transversus des siebenten Halswirbels nach hinten und steigt alsdann in der Tiefe des Nackens, zwischen den Mm. longissimus cervicis und semispinalis cervicis, bis zur Höhe des Epistropheus aufwärts; verteilt sich an die dritte und vierte Schicht der Nackenmuskeln und anastomosiert mit Ästen der Aa. vertebralis, cervicalis ascendens, occipitalis, und dem Ramus ascendens der A. transversa colli. In der Regel sendet sie Äste in die beiden untersten Foramina intervertebralia cervicalia, die sich wie die Rami spinales der Intercostalarterien verhalten.

5. *A. transversa colli*, quere Halsschlagader (Fig. 449, 452), läuft quer 449. 452. lateralwärts und nach hinten durch die Fossa supraclavicularis major, nur wenig oberhalb des oberen Randes der Clavicula und der A. transversa scapulae und dicht oberhalb der A. axillaris, zugleich etwas unterhalb der A. cervicalis superficialis, aber in grösserer Tiefe als diese, genau der äusseren Fläche des M. scalenus medius anliegend; bedeckt von dem Platysma, der Fascia colli, Lymphdrüsen, den vorderen Ästen des fünften und sechsten Halsnerven (so dass sie durch den Plexus brachialis geht) und vom unteren Bauche des M. omohyoideus. Alsdann am oberen Rande des Schulterblattes laufend, von dem M. trapezius verborgen, geht sie zwischen den Bündeln des M. levator scapulae hindurch, giebt diesen und den Mm. scaleni medius und posterior Äste, und entsendet einen stärkeren Muskelast zu den Mm. supraspinatus, trapezius und zum hinteren Teil des M. deltoideus, die Insertion des M. trapezius an der Spina scapulae durchbohrend und mit den Ästen der A. transversa scapulae anastomosierend. Sie hat folgende Äste.

a) *Ramus ascendens*, aufsteigender Ast, steigt im Nacken zwischen den Mm. levator scapulae und splenii aufwärts und verteilt sich an diese und die Nackenmuskeln der dritten Schicht, anastomosiert mit den Aa. cervicales superficialis und profunda.

b) *Ramus descendens*, absteigender Ast (Fig. 452), ist die dickste 452. Fortsetzung des Stammes; geht oberhalb des Angulus medialis scapulae und alsdann längs des Margo vertebralis der Scapula, zwischen den Mm. rhomboidei und dem M. serratus posterior superior herab bis zum Angulus inferior scapulae, woselbst sie die Insertion des M. serratus anterior durchbohrt und an die vordere Fläche des Schulterblattes gelangt. Giebt Äste an alle genannten Muskeln, auch an die Mm. infraspinatus, subscapularis und von ihrem Ende aus an den M. latissimus dorsi; anastomosiert mit den Muskelzweigen der Rami posteriores der Aa. intercostales, auch mit der A. transversa scapulae und auf der vorderen und hinteren Fläche des Angulus inferior des Schulterblattes mit dem Ramus thoracodorsalis der A. subscapularis.

A. axillaris.

434. 449. 451. Die A. axillaris, Achselschlagader (Fig. 434, 449, 451), läuft in schräger Richtung lateralwärts und nach unten, vom unteren Rande des M. subclavius an in der Achselhöhle herab bis zum unteren Ende derselben. In der Achselhöhle selbst wird sie vorn von der Pars clavicularis des M. pectoralis major, von der Fascia coracoclavicularis, vom M. pectoralis minor und endlich von der Cauda des M. pectoralis major bedeckt; mit ihrem medialen, oder bei aufgehobenem Arme unteren Umfange grenzt sie zuerst an den Ursprung des M. scalenus medius und die erste Rippe, an den ersten M. intercostalis externus, alsdann an den M. serratus anterior; lateralwärts und nach oben von der Arterie befinden sich der Processus coracoideus, das Schultergelenk, der M. coracobrachialis und das Caput breve m. bicipitis brachii; nach hinten der M. subscapularis und die Caudae der Mm. teres major und latissimus dorsi; von unten her wird sie nur durch den Teil der Fascia brachii, welcher zwischen den Enden der Mm. pectoralis major und latissimus dorsi ausgespannt ist, überdeckt. An ihrer vorderen und medialen Seite wird die Arterie von der Vena axillaris, an der lateralen hinteren und unteren, zum Teil auch an ihrer vorderen Seite von dem Plexus brachialis genauer umgeben, ausserdem aber von vielem lockeren fettreichen Bindegewebe und den Lymphoglandulae axillares umhüllt. Zwischen der Insertion des M. pectoralis major und denjenigen der Mm. latissimus dorsi und teres major tritt sie, nahe an der Insertion des M. coracobrachialis an den Humerus, aus der unteren Öffnung der Achselhöhle hervor, um als A. brachialis sich fortzusetzen.

Die A. axillaris giebt, ausser kleinen unbeständigeu Ästen an die Mm. serratus anterior und coracobrachialis und an die Lymphoglandulae axillares, sowie den *Rami subscapulares* für den M. subscapularis, die Hauptäste für die Brust- und Schultergegend ab, nämlich die Aa. thoracoacromialis und thoracalis lateralis, die von der vorderen und medialen Wand des Stammes entspringen; die A. subscapularis von der medialen unteren Wand, während die beiden Aa. circumflexae humeri von der lateralen und medialen Wand entstehen.

1. *A. thoracalis suprema,* oberste Brustschlagader, entspringt hinter dem M. subclavius, und wird daher häufig als ein Ast der A. subclavia betrachtet. Sie läuft zwischen den Mm. pectorales major und minor nach unten und vorn, und verteilt sich in diesen Muskeln und dem M. serratus anterior, sowie in den oberen Intercostalmuskeln, vorzugsweise jedoch im M. pectoralis major, schickt auch kleinere Brustdrüsenäste zur Mamma.

434. 451. 2. *A. thoracoacromialis,* Brustschulterschlagader (Fig. 434, 449, 451), entspringt am oberen Rande des M. pectoralis minor; geht eine kurze Strecke weit nach vorn, so dass sie in der Fossa infraclavicularis ziemlich oberflächlich, nur vom oberen Rande des M. pectoralis major und der Fascia coracoclavicularis bedeckt, oberhalb der Cauda des M. pectoralis minor, gelegen ist. Sie entsendet folgende Äste.

a) *Ramus acromialis* (Fig. 434, 449), läuft, von dem Clavicular-Ursprunge des M. deltoideus bedeckt, lateralwärts und nach oben gegen das Acromion hin, giebt Äste an das Schultergelenk und an den genannten Muskel und schickt mehrere, den Muskel durchbohrende Zweige auf die obere Fläche des Acromion, welche mit dem Ramus acromialis der A. transversa scapulae ein Netz von Anastomosen, *Rete acromiale* (Fig. 434, 449), bilden. 434. 449.

b) *Ramus deltoideus* (Fig. 451), in der Spalte zwischen den Mm. pectoralis major und deltoideus neben der V. cephalica lateralwärts herabsteigend, geht an die von der Clavicula entspringenden Abteilungen der beiden letzteren Muskeln, anastomosiert mit den Ästen der Aa. circumflexae humeri. 451.

c) *Rami pectorales*, zu den Brustmuskeln, mit der A. thoracalis suprema anastomosierend.

3. *A. thoracalis lateralis*, seitliche Brustschlagader (Fig. 449, 451), entspringt hinter dem M. pectoralis minor und läuft an der Seitenwand des Thorax, der medialen Wand der Achselhöhle herab, bis zum vierten oder sechsten Intercostalraum, anastomosiert mit Ästen der A. thoracalis suprema und der A. thoracodorsalis aus der A. subscapularis, verteilt sich hauptsächlich an den M. serratus anterior und giebt eine oder mehrere *Rami mammarii externi* ab, die in den lateralen Rand der Mamma sich einsenken. 449. 451.

4. *A. subscapularis*, Unterschulterblattschlagader (Fig. 451), entspringt vor dem unteren Rande der Cauda des M. subscapularis, geht hinter der A. axillaris und vor dem M. subscapularis eine kurze Strecke nach hinten und lateralwärts herab, giebt drei bis vier Muskeläste zu dem M. subscapularis und den Lymphoglandulae axillares ab und ausserdem noch zwei grössere Äste.

a) *A. thoracodorsalis* (Fig. 451), steigt schräg nach hinten und lateralwärts herab, in der Richtung des Margo axillaris des Schulterblattes, an der Seitenwand des Thorax, zwischen den Mm. serratus anterior und latissimus dorsi und beiden Äste gebend; anastomosiert mit den Aa. intercostales und der A. thoracalis lateralis, hinter welcher sie verläuft, und in der Gegend des Angulus inferior scapulae mit dem Ramus descendens der A. transversa colli. 451.

b) *A. circumflexa scapulae*, umgebogene Schulterblattschlagader (Fig. 451, 452), der stärkste Ast oder die Fortsetzung des Stammes, giebt Äste an die Mm. subscapularis und teretes, dringt durch den dreieckigen Raum zwischen dem M. teres major und Caput longum m. tricipitis brachii und zwischen die Mm. subscapularis und teres major ein und schlägt sich um den vorderen Rand der Scapula auf die hintere Fläche derselben. Ihr stärkerer oberer Ast gelangt unterhalb des Ursprunges des Caput longum m. tricipitis brachii zwischen den Mm. infraspinatus und teres minor, der schwächere untere Ast zwischen den Mm. teres minor und teres major in die Fossa infraspinata; beide verteilen sich an die Mm. infraspinatus, teretes, das Caput longum m. tricipitis brachii und den hinteren Teil des M. deltoideus und anastomosieren mit dem Ramus descendens der A. transversa colli; der obere Ast auch durch starke Äste mit der A. transversa scapulae und mit der A. circumflexa humeri posterior. 451. 452.

5. *A. circumflexa humeri anterior,* vordere umgebogene Schlagader des Armes (Fig. 449), läuft an der vorderen Fläche des Collum chirurgicum humeri lateralwärts und nach hinten, von den Mm. deltoideus, coracobrachialis und den Köpfen des M. biceps brachii bedeckt, giebt diesen, dem Caput humeri, dessen Tubercula und dem Sulcus intertubercularis, sowie dem Schultergelenk Äste.

449.

6. *A. circumflexa humeri posterior,* hintere umgebogene Schlagader des Armes (Fig. 449, 452, 454), ist viel stärker als die anterior; entspringt, der vorigen gegenüber, in gleicher Höhe mit dem oberen Rande der Cauda des M. latissimus dorsi, geht unterhalb des M. teres minor durch den viereckigen Raum zwischen den Mm. teretes, Caput longum m. tricipitis brachii und dem Oberarmbein nach hinten, dann lateralwärts und nach vorn, und umkreist in dieser Richtung das Collum chirurgicum humeri, vom M. deltoideus bedeckt. Verteilt sich an die genannten Muskeln, namentlich an den M. deltoideus und das Schultergelenk, auch an das Periost des Collum humeri; anastomosiert mit dem R. deltoideus der A. thoracoacromialis, den Aa. circumflexa humeri anterior, subscapularis und den Muskelästen der A. profunda brachii.

449. 452. 454.

A. brachialis.

453. 455.

Indem die Armschlagader, A. brachialis (Fig. 451, 453, 455, 456), deren Durchmesser von ihrem oberen nach dem unteren Ende hin nur wenig sich vermindert, zwischen den Sehnen der Mm. pectoralis major und latissimus dorsi aus der Achselhöhle hervortritt, liegt sie nahe am Humerus, vorn an die Cauda des M. coracobrachialis grenzend, hinten durch lockeres Bindegewebe und Nerven (Nn. ulnaris und radialis) von dem Caput longum m. tricipitis brachii getrennt. Sodann läuft sie gestreckt in der Mitte der medialen Fläche des Oberarmes herab, am medialen Rande des M. biceps brachii in der Furche zwischen diesem und dem M. brachialis, von dem ersteren beträchtlich überragt, übrigens nur von der Haut und der Fascia brachii bedeckt; von den Venae brachiales und an ihrer lateralen Seite vom N. medianus begleitet, welcher oberhalb der Fossa cubitalis über sie hinweg ganz allmählich an ihre mediale Seite sich begiebt. In der Mitte der Fossa cubitalis wird sie von der Haut, der Vena mediana und dem Lacertus fibrosus des M. biceps brachii bedeckt, liegt auf der Cauda des M. brachialis, zwischen den Mm. brachioradialis und extensor carpi radialis longus, und den Mm. pronator teres und flexor carpi ulnaris. Sie giebt, ausser Muskelästen, von ihrer medialen Wand die A. profunda brachii und die beiden Aa. collaterales ulnares superior und inferior ab und endigt in der Höhe des Processus coronoideus ulnae durch Spaltung in die beiden Hauptstämme des Vorderarmes, Aa. radialis und ulnaris. — Die Muskeläste entspringen, 10 bis 12 an Zahl, längs des ganzen Verlaufes der A. brachialis an unbestimmten Stellen, gehen zu den Mm. coracobrachialis, biceps brachii, brachialis, Caput mediale m. tricipitis brachii und M. brachioradialis, anastomosieren mit Ästen der Aa. circumflexae humeri und profunda brachii.

1. *A. profunda brachii*, tiefe Armschlagader (Fig. 453, 454), ein kurzer dicker Stamm, entspringt in gleicher Höhe mit dem Caput mediale m. tricipitis brachii, wendet sich zwischen diesem und dem Caput longum nach hinten und sodann zwischen Caput longum und der hinteren Fläche des Humerus lateralwärts und nach unten und entsendet Muskeläste für den M. triceps, die zum Teil unter dem M. deltoideus neben und in dem Caput longum aufwärts laufen und mit den Ästen der A. circumflexa humeri posterior anastomosieren. 453. 454.

a) *Aa. nutriciae humeri*, Ernährungsschlagadern des Oberarmbeines, von welchen die grösste durch ein Loch am unteren Ende der Crista tuberculi minoris in die Markhöhle einzudringen pflegt.

b) *Ramus deltoideus*, nicht constanter Muskelast für den M. deltoideus, gelangt vor (Fig. 453) oder hinter (Fig. 451) der sehnigen Insertion des M. coracobrachialis zum unteren Teile des M. deltoideus. 453. 451.

c) *A. collateralis media*, mittlere Nebenschlagader des Armes (Fig. 454), ist die Fortsetzung des Stammes der A. profunda brachii, läuft mitten in der Substanz des Caput mediale m. tricipitis brachii etwas geschlängelt herab, versorgt diese und endigt über dem Olecranon in dem Rete articulare cubiti.

d) *A. collateralis radialis*, radiale Nebenschlagader des Armes (Fig. 454), gelangt in schräg absteigender Richtung von der hinteren zur lateralen Seite des Oberarmes und läuft zwischen Caput longum und mediale, dann zwischen Caput mediale und laterale m. tricipitis brachii und hinter dem Septum intermusculare laterale, nur von der Fascia brachii bedeckt, herab (den N. radialis begleitend); giebt Äste an das Caput laterale m. tricipitis, die Mm. brachialis, brachioradialis, extensores carpi radiales und anconaeus, und gelangt zwischen Condylus radialis humeri und Olecranon ulnae in das Rete articulare cubiti. 454.

2. *A. collateralis ulnaris superior*, obere ulnare Nebenschlagader des Armes (Fig. 453, 454, 455, 456), entspringt nahe unter der A. profunda brachii, giebt Zweige an das Caput longum m. tricipitis brachii, läuft schräg nach hinten an der medialen Fläche des Oberarmes, und weiter unten hinter dem Septum intermusculare mediale herab (mit dem N. ulnaris); giebt Äste dem Caput mediale m. tricipitis, und fliesst zwischen Epicondylus medialis humeri und Olecranon ulnae in das Rete articulare cubiti (längs des N. ulnaris), mit der vorderen A. recurrens ulnaris (S. 390) anastomosierend. 453. 454.

3. *A. collateralis ulnaris inferior*, untere ulnare Nebenschlagader des Armes (Fig. 453, 454, 455, 456), entspringt mehrere Centimeter oberhalb des Epicondylus medialis humeri, geht in etwas absteigender Richtung medianwärts und nach hinten, entsendet Zweige an die Mm. brachialis und pronator teres; durchbohrt das Septum intermusculare mediale und windet sich in querer Richtung um die hintere Fläche des unteren Endes des Oberarmbeines, zwischen dem Knochen und der Cauda des M. triceps brachii, nahe oberhalb des Olecranon; giebt Äste für das Gelenk, auch für das untere Ende des Humerus, anastomosiert mit allen anderen Aa. collaterales und recurrentes und nimmt wesentlichen Anteil an der Bildung des Rete articulare cubiti. 453. 455. 456.

Arterien des Vorderarmes und der Hand.

Die Arterien des Vorderarmes, Aa. radialis, ulnaris und interossea, welche der bedeutendste Ast der A. ulnaris ist, versorgen, indem sie zu der Hand hinablaufen, zunächst alle Teile des Vorderarmes, und schicken nahe unterhalb des Ellenbogengelenkes die Aa. recurrentes ab, welche bogenförmig aufwärtssteigend (zurücklaufend) den Aa. collaterales entgegen gehen und durch Anastomosen mit diesen das Rete articulare cubiti bilden helfen. Sie endigen an der Handwurzel, indem sie teils geradezu Arterien für die Handwurzel, Mittelhand und Finger abgeben, teils noch vorher zu Netzen und arteriellen Bogen: Rete carpi dorsale, Arcus volares superficialis und profundus — zusammenfliessen, aus welchen die meisten und wichtigsten Arterien für die genannten Teile entstehen. In der Vola manus liegen überhaupt die zahlreicheren und stärkeren Arterien; jeder Finger erhält vier solche, die nach ihrer Lage an der Hohlhand- oder Rückenfläche und der Radial- oder Ulnarseite der Finger, als Aa. digitales volares und dorsales, und diese wiederum als radiales und ulnares bezeichnet werden.

A. radialis.

455. 459. 460. Die A. radialis, Speichenschlagader (Fig. 453, 455, 456, 459, 460), behält die gestreckte Richtung der A. brachialis bei; läuft, nachdem sie zwischen Lacertus fibrosus und der Sehne des M. biceps brachii hindurchgedrungen ist, an der volaren Fläche des Radius gegen das Handgelenk herab; anfangs zwischen den Mm. brachioradialis und pronator teres, sodann zwischen den Mm. brachioradialis und flexor carpi radialis; an der oberen Hälfte des Vorderarmes von diesen Muskeln überragt und mehr verborgen, an der unteren Hälfte desselben dagegen oberflächlich, nur von der Haut und Fascia antibrachii bedeckt. Von dem Radius wird sie durch die Insertionen der Mm. brachioradialis und pronator teres, durch den Ursprung des M. flexor pollicis longus und die Insertion des M. pronator quadratus entfernt gehalten; an ihrer Radialseite wird sie vom Ramus superficialis des N. radialis begleitet. Alsdann geht sie um den Radialrand der Handwurzel auf den Rücken derselben, zwischen dem Processus styloideus radii und dem Os multangulum majus, von den Sehnen der Mm. abductor longus und flexor brevis pollicis bedeckt, und dringt endlich zwischen den Bases der Ossa metacarpalia pollicis und indicis und den beiden Köpfen des M. interosseus dorsalis I wieder in die Vola manus, woselbst sie, zwischen dem M. abductor indicis und dem ulnaren Kopfe des M. flexor pollicis brevis, durch Spaltung in zwei Äste endigt.

Sogleich nach ihrem Ursprunge giebt sie ab:

455. 456. 1. *A. recurrens radialis,* zurücklaufende Speichenschlagader (Fig. 453, 455, 456), krümmt sich dorsalwärts, proximalwärts und nach hinten, auf dem M. supinator verlaufend, von den Mm. brachioradialis und extensores carpi radiales longus und brevis bedeckt; giebt diesen Muskeln, auch dem M. brachialis Äste, ana-

stomosiert mit der A. profunda brachii, längs des N. radialis und gelangt vor dem Epicondylus lateralis humeri in das Rete articulare cubiti. Sie giebt auch eine kleine Ernährungsschlagader an das proximale Ende des Radius.

An der volaren Fläche des Vorderarmes entspringen die folgenden Äste.

2. *Rami musculares*, zahlreich, bis 40 an Zahl, an die Muskeln, welche sie in ihrem Laufe berührt; auch kleine Zweige an den Radius und weiter unten solche kleinere Zweige oder einen stärkeren *R. carpeus volaris* (Fig. 456, 460) an die Volarfläche des Handgelenkes. 460.

3. *Ramus volaris superficialis* (Fig. 456) der A. radialis, oberflächlicher Hohlhandzweig der Speichenschlagader, entspringt neben der Insertion des M. brachioradialis, läuft unmittelbar unter der Haut und der den Daumenballen überziehenden Fascia palmaris zur Hohlhand, giebt Äste an die Mm. abductor brevis, flexor brevis und opponens pollicis und geht in den Arcus volaris superficialis über. 456.

Auf dem Rücken der Handwurzel entspringt nur ein Ast.

4. *Ramus carpeus dorsalis* (Fig. 457, 458), ein stärkerer Ast oder mehrere kleinere, zum Rete carpi dorsale. 458.

Rete carpi dorsale, Rückennetz der Handwurzel (Fig. 457, 458), besteht aus mehreren kleinen, durch Zwischenäste verbundenen Gefässbogen und entsteht aus den zusammenfliessenden Enden der Rami dorsales der Aa. radialis und ulnaris und den Enden der Aa. interossea communis, interossea volaris und interossea dorsalis. Ein oberflächlicher, aus sehr kleinen Arterien zusammengesetzter Teil dieses Netzes liegt unter der Haut auf dem Lig. carpi dorsale; das eigentliche stärkere tiefere Netz liegt dagegen, bedeckt vom Lig. carpi dorsale und den Sehnen der Extensoren, unmittelbar auf den Gelenkbändern der Handwurzel, versorgt diese mit kleinen Zweigen, und giebt drei Aa. metacarpeae dorsales ab. 457. 458.

Aa. metacarpeae dorsales II—IV, dorsale Mittelhandarterien (Fig. 458). Sie werden von der Radialseite der Mittelhand gezählt; als *A. metacarpea dorsalis I* ist die A. dorsalis pollicis ulnaris und A. dorsalis indicis radialis zu betrachten, welche direct aus der A. radialis und auch oft (Fig. 458) vermittels eines gemeinschaftlichen Stämmchens entspringen. Die Aa. metacarpeae dorsales verlaufen in den Spatia interossea metacarpi II, III und IV gegen die Finger hin, werden durch die Rami perforantes der Aa. metacarpeae volares verstärkt, versorgen die Mm. interossei dorsales, die Sehnen der Extensoren und die Haut, und spalten sich zwischen den Capituli ossium metacarpalium, jede in zwei Aa. digitales dorsales für zwei verschiedene Finger. 458.

Aa. digitales dorsales, Fingerrückenschlagadern (Fig. 458). Sie werden nach ihrer Lage als radiale und ulnare Dorsalarterien der einzelnen Finger bezeichnet (S. 386). Die A. dorsalis pollicis radialis entspringt direct aus der A. radialis, die Aa. dorsalis pollicis ulnaris und indicis radialis ebenfalls, letztere beiden häufig aus einem gemeinschaftlichen, als A. metacarpea dorsalis I bezeichneten Stämmchen. Die Aa. digitales dorsales laufen 458.

an den Seiten der Finger distalwärts, sie sind kleiner als die Aa. digitales volares und reichen nur bis zum proximalen Ende der zweiten Fingerglieder. Sie entsenden zahlreiche kleine querlaufende Zweige an die Haut und den Panniculus adiposus der Finger, auch solche an die Sehnen, Gelenkbänder und die Knochen selbst, und bilden häufige Anastomosen unter einander sowie mit den Aa. digitales volares der betreffenden Finger.

Die Aa. digitales dorsales stammen mithin:

pollicis	radialis	aus der A. radialis selbst	
	ulnaris	desgl., oft gemeinschaftlich als A. metacarpea	
indicis	radialis	dorsalis I	
	ulnaris	aus der A. metacarpea	vom Rete carpi dorsale und Arcus volaris profundus
digiti medii	radialis	dorsalis II	
	ulnaris	aus der A. metacarpea	
digiti annularis. . .	radialis	dorsalis III	
	ulnaris	aus der A. metacarpea	
digiti minimi . . .	radialis	dorsalis IV	
	ulnaris	aus dem Ramus carpeus dorsalis der A. ulnaris.	

In der Vola manus entsendet die A. radialis den folgenden Ast.

460. 5. *A. princeps pollicis,* Hauptschlagader des Daumens (Fig. 460), läuft an der Volarfläche des Os metacarpale pollicis in der Tiefe des Daumenballens, zwischen dem M. opponens pollicis und dem ulnaren Kopfe des M. flexor pollicis brevis, von der Sehne des M. flexor pollicis longus bedeckt, bis in die Nähe des Capitulum oss. metacarpalis pollicis, giebt vorher die *A. volaris indicis radialis* ab, welche zwischen den beiden Köpfen des ersten M. interosseus dorsalis zum Zeigefinger geht; und spaltet sich in die Aa. volares pollicis, radialis und ulnaris, von denen die erstere meistens dünner ist und sehr oft einen Verstärkungszweig aus dem Arcus volaris superficialis empfängt.

Die letzte Endigung der A. radialis geht in querer Richtung in den Arcus volaris profundus über, welchen sie hauptsächlich bildet. An der Volarfläche des Handgelenkes liegt ein weitmaschiges Hohlhandnetz der Handwurzel; es besteht aus wenigen kleinen dünnen Zweigen der Aa. radialis, ulnaris, interossea volaris und rückläufigen Ästchen des Arcus volaris profundus, welche sich in den Bändern und Knochen an der Volarfläche des Handgelenkes und des Carpus verbreiten.

460. *Arcus volaris profundus,* tiefer Hohlhandbogen (Fig. 460). Der Arcus volaris profundus ist dünner, aber länger und weniger convex als der Arcus volaris superficialis; entsteht vorzugsweise aus der Fortsetzung der A. radialis, indem diese mit dem Ramus volaris profundus der A. ulnaris (S. 391) zusammenfliesst, ist daher an seinem Radialrande anfangs doppelt so dick, als an seinem Ulnarende. Er liegt auf den Bases der Ossa metacarpalia und den proximalen Enden der Mm. interossei volares, bedeckt von dem M. adductor

pollicis, den Sehnen der Mm. flexores digitorum sublimis und profundus und dem M. opponens digiti quinti. Er giebt Zweige an die Gelenkbänder des Carpus und Metacarpus und vier Aa. metacarpeae volares ab.

Aa. metacarpeae volares I—IV, volare Mittelhandschlagadern (Fig. 460). Von diesen pflegen die erste oder die zweite die stärksten zu sein. Die prima läuft an der Volarfläche des M. interosseus dorsalis primus gegen die Radialseite des Zeigefingers hin, die anderen im zweiten bis vierten Spatium interosseum metacarpi, die Mm. interossei volares und opponens digiti minimi versorgend. Nahe distalwärts von den Bases ossium metacarpalium geben sie die *Rami perforantes* ab, welche mit den Aa. dorsalis indicis radialis und metacarpeae dorsales anastomosieren und diese verstärken. Die Enden der Aa. metacarpeae volares gehen zwischen den Capitula der Mittelhandknochen in die Aa. digitales volares communes oder die von ihnen entstehenden Aa. volares der Finger über, an deren Bildung sie daher wesentlichen Anteil nehmen, insbesondere findet dieses am Zeigefinger und Mittelfinger statt. Die A. metacarpea volaris prima ist oft (Fig. 460) so stark, dass sie die A. volaris indicis radialis allein bildet, wobei die A. digitalis volaris communis prima nur zum Daumen geht; häufig fehlt sie, so dass die A. volaris indicis radialis nur von der A. princeps pollicis abgegeben wird. 460.

A. ulnaris.

Die A. ulnaris, Ellenbogenschlagader (Fig. 455, 456, 459, 460), wendet sich nach ihrem Ursprunge, leicht gebogen, volarwärts und nach der Ulnarseite des Vorderarmes hin, indem sie auf dem Ursprunge des M. flexor digitorum profundus liegt und von den Mm. pronator teres, flexor carpi radialis, palmaris longus und flexor digitorum sublimis verdeckt wird; läuft sodann gestreckt an der volaren Seite des Vorderarmes herab, in dem Raume zwischen den Mm. flexores digitorum sublimis und profundus und dem M. flexor carpi ulnaris; von dem radialen sehnigen Rande des letzteren Muskels und dem angrenzenden Rande des M. flexor digitorum sublimis verborgen; also überhaupt in grösserer Tiefe als die A. radialis. Zwischen ihr und dem Knochen liegt der M. flexor digitorum profundus, an ihrer Ulnarseite der N. ulnaris. Am unteren Ende des Vorderarmes liegt sie am radialen Rande der Sehne des M. flexor carpi ulnaris mehr oberflächlich, von der Fascia antibrachii bedeckt; läuft in die Vola manus, volarwärts vom Lig. carpi transversum, an der Radialseite des Os pisiforme, vom Lig. carpi volare und weiter nach den Fingern hin vom M. palmaris brevis bedeckt, und endigt, erheblich dünner geworden, nach Abgabe des Ramus volaris profundus, nur wenig distalwärts vom Lig. carpi transversum durch Übergang in den Arcus volaris superficialis. 455. 456. 459.

Von ihr entspringen unter dem radialen Rande des M. pronator teres Muskeläste zu den Mm. brachialis und pronator teres, und ferner die folgenden Äste.

1. *Aa. recurrentes ulnares,* zurücklaufende Ellenbogenschlagadern (Fig. 454, 455. 456. 455, 456). Die schwächere dieser beiden Arterien geht an die vordere oder Volarseite des Epicondylus medialis humeri; die stärkere giebt häufig die vorige ab und zunächst eine kleine Ernährungsschlagader für das proximale Ende der Ulna; verläuft dann von den Köpfen der Mm. flexor digitorum sublimis und flexor carpi ulnaris bedeckt, proximalwärts und ulnarwärts, giebt diesen Muskeln Äste, geht mit dem N. ulnaris zwischen den Ursprüngen des M. flexor carpi ulnaris vom Humerus und von der Ulna hindurch und endigt hinter dem Epicondylus medialis humeri (Fig. 457) in dem Rete articulare cubiti.

454. 457. *Rete articulare cubiti,* das Ellenbogennetz (Fig. 454, 457), ist ein das Ellenbogengelenk umgebendes Netz anastomosierender Arterien; es liegt teils oberflächlicher an den Epicondyli humeri und an der Dorsalfläche der Tricepssehne, teils tiefer zwischen dem dorsalen Umfange des Gelenkes und der Cauda des M. triceps brachii. In dasselbe senken sich ein von oben *1)* die A. collateralis radialis hinter dem Epicondylus lateralis humeri, *2)* die A. collateralis media über dem Olecranon ulnae, *3)* u. *4)* die obere und untere Aa. collaterales ulnares hinter dem Epicondylus medialis humeri — von unten *5)* A. recurrens radialis vor dem Epicondylus lateralis humeri, *6)* A. interossea recurrens zwischen Olecranon ulnae und dem Capitulum radii, *7)* Aa. recurrentes ulnares vor und hinter dem Epicondylus medialis humeri. Nicht allein vereinigen sich die Endäste der einander begegnenden Arterien in bogenförmigen Anastomosen, sondern die A. collateralis ulnaris inferior läuft auch in querer Richtung, nahe über dem Olecranon, um die ganze mediale Wand der Gelenkkapsel mit einem Zweige der A. collateralis radialis anastomosierend, und verbindet sich mit den Enden der übrigen sechs Arterien und diese unter einander. Eine stärkere Anastomose findet constant zwischen der A. collateralis ulnaris superior und der vorderen A. recurrens ulnaris zwischen Epicondylus medialis humeri und Olecranon ulnae statt. Aus diesem Netze, durch welches die Arterien des Oberarmes und Vorderarmes mit einander sich verbinden, gelangen zahlreiche kleine Äste an die nahegelegenen Muskelinsertionen und Ursprünge, an die Gelenkbänder und Knochen.

2. *A. interossea communis,* gemeinschaftliche Zwischenknochenschlag-455. 456. ader (Fig. 455, 456), der stärkste Ast der A. ulnaris, entspringt vom dorsalen Umfange der A. ulnaris und spaltet sich sogleich in die Aa. interosseae (antibrachii) dorsalis und volaris.

457. a) *A. interossea dorsalis* (Fig. 457), geht zwischen dem proximalen Ende des Radius und der Ulna, nahe dem Rande der Membrana interossea antibrachii hindurch nach der dorsalen Fläche des Vorderarmes, und giebt sodann alsbald die *A. interossea recurrens* (Fig. 457) ab, welche zwischen dem Capitulum radii und Olecranon ulnae, vom M. anconaeus bedeckt, emporsteigt und zum Rete articulare cubiti geht. Dann läuft die A. interossea dorsalis an der dorsalen Fläche des Vorderarmes herab, etwas der Ulnarseite und der Oberfläche sich nähernd, so dass sie von den

Mm. extensores digiti minimi proprius und carpi ulnaris bedeckt, durch die Mm. abductor pollicis longus und extensor pollicis longus von den Knochen und der Membrana interossea antibrachii getrennt wird. Sie verteilt sich an alle Mm. extensores des Carpus und der Finger, giebt auch kleine Äste zum Rete carpi dorsale.

b) *A. interossea volaris* (Fig. 456), geht dicht an der volaren Fläche der Membrana interossea antibrachii herab, versorgt die Mm. flexor digitorum profundus und flexor pollicis longus, von welchen sie bedeckt wird; giebt fünf bis sechs kleine perforierende Zweige ab, welche die Membrana interossea durchbohrend zu den Mm. extensores gehen, sowie die ernährenden Arterien für den Radius und die Ulna; ferner gewöhnlich eine feine *A. mediana* (Fig. 455), welche mit dem N. medianus distalwärts verläuft und sich in den Mm. flexores digitorum sublimis und profundus und am Nervus medianus zu verästeln pflegt. Die A. interossea volaris läuft dann dorsalwärts am proximalen Rande des M. pronator quadratus und giebt Zweige zu diesem Muskel und zum Hohlhandnetz der Handwurzel (S. 388). Endlich durchbohrt ihr Ende die Membrana interossea, gelangt an die dorsale Fläche des Vorderarmes, giebt Äste an die Mm. abductor pollicis longus und extensores pollicis und indicis, und endigt im Rete carpi dorsale. 456. 455.

In ihrem Laufe am Vorderarm entspringen die folgenden Äste von der A. ulnaris.

3. *Rami musculares,* zahlreich und ziemlich dick, an die Mm. flexores digitorum communes, flexor carpi ulnaris und pronator teres.

4. *Ramus carpeus dorsalis* (Fig. 457, 458), entsteht einige Centimeter proximalwärts vom Handgelenk, windet sich um die Ulna, proximalwärts von ihrem Capitulum, nach dem Rücken der Handwurzel, giebt die A. dorsalis digiti minimi ulnaris ab und geht in das Rete carpi dorsale. 457. 458.

Am Handgelenke entspringen kleine Äste an die Haut, an die Mm. palmaris brevis und abductor digiti minimi aus der A. ulnaris, und einige grössere Äste.

5. *Ramus carpeus volaris* (Fig. 456, 460), ein kleiner Ast zum Handgelenk. 456. 460.

6. *Ramus volaris profundus,* der tiefe Hohlhandast der Ellenbogenschlagader (Fig. 459, 460), giebt die A. volaris digiti minimi ulnaris ab, welche in ihrem Laufe zum kleinen Finger auch die Mm. abductor digiti minimi und flexor brevis digiti minimi versorgt. Sodann dringt dieser Ast in die Tiefe der Hohlhand, indem er zwischen dem M. flexor digiti minimi brevis und den Sehnen der Mm. flexores digitorum sublimis und profundus, oder seltener zwischen den Mm. flexor brevis und abductor digiti minimi hindurchgeht; und fliesst mit dem Ende der A. radialis zur Bildung des Arcus volaris profundus zusammen. 459. 460.

Das Ende der A. ulnaris verläuft oberflächlicher als ihr tiefer Hohlhandast, ist stärker als der letztere, und geht radialwärts sich biegend in den Arcus volaris superficialis über.

459. *Arcus volaris superficialis,* oberflächlicher Hohlhandbogen (Fig. 459), liegt unmittelbar unter der Fascia palmaris auf den Sehnen des M. flexor digitorum sublimis, ist mit seiner Convexität gegen die Finger, mit der Concavität gegen den distalen Rand des Lig. carpi transversum gerichtet und von diesem 1 bis 2 cm entfernt. Entsteht durch den Zusammenfluss des Endes der A. ulnaris mit dem Ramus volaris superficialis der A. radialis, wird aber hauptsächlich und öfters allein vom ersteren gebildet und ist daher an seinem Ulnarende doppelt so dick, als an seinem Radialende. Er giebt kleine Äste an die Mm. lumbricales, die Ligamenta carpi volare und transversum, die Haut der Hohlhand und die Muskeln des Daumenballens, auch sehr häufig einen Verstärkungsast zur A. volaris pollicis radialis; besonders aber die von seiner convexen Seite entspringenden Aa. digitales volares communes (Fig. 459, 460) ab.

459. *Aa. digitales volares communes II—IV,* gemeinschaftliche Fingerschlagadern, werden von der Radialseite her gezählt; die A. digitalis communis I ist die A. princeps pollicis aus der A. radialis. Die Aa. digitales volares communes laufen zwischen den vier Sehnen oder Sehnenscheiden des M. flexor digitorum sublimis divergierend bis zum Anfang der Finger, von der Fascia palmaris überdeckt, geben Zweige an die Mm. lumbricales, die benachbarten Sehnen und die Haut. Eine jede spaltet sich gabelförmig, nachdem sie eine A. metacarpea volaris aufgenommen hat, in zwei Aa. digitales volares propriae für zwei verschiedene Finger, nämlich die secunda, welche meistens die schwächste ist und durch die A. metacarpea volaris secunda vorzugsweise verstärkt wird, für den Zeigefinger und Mittelfinger, die tertia für den Mittelfinger und den vierten Finger, die quarta für den vierten und kleinen Finger.

459. *Aa. digitales volares propriae* (Fig. 459, 460), eigene Schlagadern der Finger. Die Stämmchen der Aa. digitales laufen an den Seiten der Finger gegen die Fingerspitze hin, schicken zahlreiche kleine querlaufende Zweige ab, welche grösstenteils an die Haut und das Fettgewebe der Finger, in geringerer Anzahl an die Sehnenscheiden und Sehnen, Gelenkbänder und Knochen dringen, und häufige Anastomosen auch mit den Aa. digitales dorsales eingehen, so dass alle vier Arterien eines Fingers unter einander in Verbindung stehen. Die Aa. digitales volares sind dicker als die dorsales; sie laufen dicht neben den Sehnenscheiden der Mm. flexores digitorum und anastomosieren an den volaren Flächen jeder ersten und zweiten Phalanx unter einander. Sie versorgen das erste und zweite Fingerglied in Gemeinschaft mit den Aa. digitales dorsales, das dritte Glied aber für sich allein, indem sie zur Rückenfläche derselben zahlreiche Äste schicken, auch das unter dem Nagel liegende Gefässnetz bilden; an der Volarfläche des Nagelgliedes fliessen sie von der Radial- und Ulnarseite her in einen verhältnismässig beträchtlichen Bogen zusammen, dessen Zweige sich spitzwinklig verästeln und überkreuzen, wodurch der Anschein eines dichten Netzes entsteht.

Die Aa. digitales volares communes stammen mithin:

pollicis	radialis	aus der A. princeps pollicis (= digitalis communis I) von der A. radialis	
	ulnaris		
indicis	radialis		
	ulnaris	aus der A. digitalis communis II	vom Arcus volaris superficialis und profundus
dig. medii	radialis		
	ulnaris	aus der A. digitalis communis III	
dig. annularis . . .	radialis		
	ulnaris	aus der A. digitalis communis IV	
dig. minimi	radialis		
	ulnaris	aus dem R. volaris profundus der A. ulnaris.	

Aorta thoracalis.

Die Brustaorta, A. thoracalis, giebt in ihrem (S. 355) beschriebenen Verlauf bei weitem kleinere Äste ab, als der Arcus aortae und die Aorta abdominalis. Von ihrem vorderen und seitlichen Umfange entspringen die Rami viscerales, nämlich die Aa. bronchiales, oesophageae und Rami pericardiaci; von ihrer hinteren Wand Rami parietales, nämlich die Rami mediastinales und, paarweise, die Aa. intercostales.

Rami viscerales.

1. *Aa. bronchiales, dextra* et *sinistra,* Bronchialschlagadern (Fig. 461), oft auf einer oder beiden Seiten doppelt vorhanden, entspringen vom oberen Ende der Aorta thoracalis oder an der concaven Seite des Arcus aortae (S. 357), sehr häufig aber aus der A. intercostalis tertia (der ersten von der Aorta abgegebenen A. intercostalis), namentlich gilt dies von der rechten A. bronchialis, welche meistens einen stärkeren oder schwächeren Ast an den linken Bronchus abgiebt. Sie laufen nach vorn zu der hinteren Wand der Bronchi und begleiten diese, nach Abgabe kleiner Äste an den Oesophagus, die Pleura und das Pericardium, zur Lungenwurzel, woselbst sie in das Lungengewebe eintreten, den Ramificationen der Bronchien folgend.

2. *Aa. oesophageae,* Speiseröhrenschlagadern, drei bis sechs, zum Oesophagus, sie senden auch kleine Äste zum Pericardium; die unterste, nahe oberhalb des Zwerchfelles entspringende, geht durch den Hiatus oesophageus bis zur Cardia und anastomosiert mit der A. gastrica sinistra.

3. *Rami pericardiaci,* Herzbeuteläste, entspringen teils aus der Aorta thoracalis, teils aus den Aa. bronchiales und oesophageae, verbreiten sich an der hinteren Wand des Pericardium.

Rami parietales.

4. *Rami mediastinales,* hintere Mittelfelläste, zahlreich, aber klein, gehen zu der Pleura, zu den Gefässen, Nerven und Lymphdrüsen im Cavum mediastinale posterius.

5. *Aa. phrenicae superiores,* obere Zwerchfellschlagadern, entspringen mit den unteren Rami mediastinales, gehen zur Pars lumbalis des Diaphragma.

461. 6. *Aa. intercostales III—XII, dextrae* et *sinistrae,* Zwischenrippenschlagadern (Fig. 461), entsprechen nach Anzahl und Verlauf dem dritten bis zwölften Brustwirbel und Rippenpaare, sind aber überhaupt für die Rückengegend und die Seitenwände des Thorax und des Bauches bestimmt. Sie entspringen in einer rechten und linken, nicht ganz 1 cm von einander entfernten Reihe von der hinteren Wand der Aorta; im ganzen sind zehn Paare vorhanden, indessen entsteht gewöhnlich die eine oder andere, meistens die erste, mit der nächst folgenden vermittels eines kurzen gemeinschaftlichen Stämmchens. Von oben nach unten nehmen sie an Stärke zu. Die Aa. intercostales sinistrae laufen fast horizontal an der linken Seite der Brustwirbelkörper nach hinten; die längeren Aa. intercostales dextrae gehen mehr und zwar aufwärts convex gebogen, hinter dem Oesophagus, dem Ductus thoracicus und der Vena azygos, über die vordere und rechte Fläche der Brustwirbelkörper. Sowohl die dextrae als die sinistrae verlaufen hinter dem N. sympathicus. Unter dem Capitulum der Rippe spaltet sich jede A. intercostalis in den Ramus posterior und Ramus anterior, von welchen der letztere der stärkere ist.

a) *Ramus posterior,* geht am medialen Rande des Lig. costotransversarium anterius nach hinten, schickt einen *Ramus spinalis* durch das Foramen intervertebrale in den Canalis vertebralis zum Rückenmark, auch Äste an die Dura mater des Rückenmarkes und die Wirbel, die in der Regel erst vom R. spinalis, aber schon vor dem Foramen intervertebrale abgegeben werden. Letzterer teilt sich nämlich in drei Zweige, einen für die hintere Fläche der Wirbelkörper, der nicht nur mit dem gleichnamigen der anderen Körperhälfte hinter dem Wirbelkörper anastomosiert, sondern auch auf- und absteigende, hinter dem Wirbelbogen mit den Nachbaren anastomosierende Ästchen abgiebt; einen zweiten Zweig für die vordere Fläche des Wirbelbogens und der angrenzenden Ligamenta flava; und einen dritten Zweig für die Dura mater und das Rückenmark, welcher letztere mit den Aa. spinales anteriores und posteriores anastomosiert. Die Fortsetzung des R. posterior tritt sodann zwischen den Processus transversi hindurch zu den Muskeln und der Haut des Rückens. Die Muskelzweige heissen: *Rami musculares;* die Hautzweige: *Ramus cutaneus lateralis* und *Ramus cutaneus medialis,* weil sie hauptsächlich die Richtungen, einerseits lateralwärts nach den Anguli costarum, andererseits medianwärts nach den Processus spinosi einschlagen.

461. b) *Ramus anterior* (Fig. 461), geht anfänglich mitten im Spatium intercostale an der vorderen Fläche des M. intercostalis externus nach hinten und lateralwärts und tritt sodann zwischen die Mm. intercostales externus und internus; spaltet sich aber schon vorher in einen oberen Ast, welcher längs des oberen Randes der unter ihm liegenden Rippe nach vorn läuft, während der von der zwölften A. intercostalis unmittelbar in den Bauchmuskeln sich verbreitet, — und in den stärkeren unteren Ast (die eigentliche Intercostalarterie), welcher im

Sulcus costalis der inneren Rippenfläche und, weiter nach vorn, am unteren Rande der dritten bis zwölften Rippe verläuft. Beide Äste anastomosieren unter einander, sowie mit den benachbarten Aa. intercostales und mit den Rami intercostales der Aa. mammaria interna sowie mit der A. musculophrenica. Beide, vorzugsweise der untere, verbreiten sich nicht allein, als *Rami musculares,* an die Intercostalmuskeln und das Diaphragma, sondern geben ferner grössere Äste an die Mm. pectorales, serratus anterior, latissimus dorsi, obliqui und transversus abdominis. Die unteren Rami anteriores anastomosieren auch mit den Ästen der Aa. lumbales. (Der letzte, vor dem zwölften Brustwirbel entspringende und längs der zwölften Rippe verlaufende Ramus anterior wurde, da derselbe nicht mehr durch ein vollständiges Spatium intercostale geht, früher zu den Aa. lumbales, als A. lumbalis prima, gezählt.)

Rami cutanei laterales, sind Hautzweige, welche durch die Mm. intercostales in der lateralen Seitenwand des Thorax treten, und entsprechend der Höhe ihres Durchtrittes als *Rami pectorales* und *abdominales* gesondert werden. Jeder derselben sendet einen *Ramus posterior* zur Haut des Rückens, einen *Ramus anterior* nach vorn und medianwärts. Von letzterem werden *Rami mammarii laterales* an die Haut der Mamma sowie an letztere selbst und zwar namentlich an den lateralen und unteren Rand und die hintere Fläche der Drüse abgegeben. Sie stammen vorzugsweise aus der dritten bis fünften Intercostalarterie.

Rami cutanei anteriores. Ihre *Rami pectorales* durchbohren die Mm. intercostales und den Ursprung des M. pectoralis major am lateralen Rande des Sternum, die unteren *Rami abdominales,* die Bauchmuskeln, und geben *Rami mammarii mediales* in entsprechender Weise ab.

Aorta abdominalis.

Von der Bauchaorta, Aorta abdominalis (Verlauf s. S. 356), entspringen wie von der Brustaorta Rami parietales und Rami viscerales. Zu ersteren gehören die Aa. phrenica inferior, lumbales, sacralis media. Die Rami viscerales sind die Aa. coeliaca, mesentericae superior und inferior, suprarenalis media, renalis, spermatica interna. Nach der Stelle ihres Ursprunges sind sie folgendermassen angeordnet (Fig. 463). 463.

Von der vorderen Wand entspringen die Aa. phrenicae inferiores dextra und sinistra für das Zwerchfell; und die unpaaren Aa. coeliaca, mesenterica superior und mesenterica inferior für die unterhalb des Diaphragma gelegenen Verdauungsorgane, deren Äste in den Duplicaturen des Peritonaeum verlaufen und meistens grosse zusammenhängende Bogen bilden, so dass die Äste dieser drei Arterien mit einander anastomosieren.

Von der vorderen Grenze der Seitenwände der Aorta entstehen die paarweise vorhandenen Aa. suprarenalis media, renalis und spermatica interna, für die Nebenniere, Niere und Hoden oder Ovarium bis zum Uterus.

Von der hinteren Wand die paarweise vorhandenen Aa. lumbales prima, secunda, tertia und quarta für die Wirbelsäule und die hinteren und seitlichen Bauchwände; auch die unpaare A. sacralis media für die Bauchwände und hintere Wand des Beckens.

Endlich spaltet sich die Aorta gabelförmig in die rechte und linke A. iliaca communis, den Hauptstamm für das Becken und die untere Extremität.

Von oben nach unten entstehen diese Äste in folgender Ordnung. Die Aa. phrenicae inferiores, A. coeliaca, beide nahe unter dem oberen Winkel des Hiatus aorticus diaphragmatis, noch vor dem zwölften Brustwirbel; Aa. lumbales primae, A. mesenterica superior, ca. 1 cm unter der A. coeliaca; Aa. suprarenales mediae, renales, lumbales secundae und spermaticae internae, sämtlich in der Höhe des zweiten Lendenwirbels; Aa. lumbales tertiae in der Höhe des dritten Lendenwirbels; A. mesenterica inferior vor der Fibrocartilago intervertebralis zwischen dem dritten und vierten Lendenwirbel; Aa. lumbales quartae, sacralis media und iliacae communes in der Höhe des vierten Lendenwirbels.

Ausser den obigen besonders benannten Ästen gehen feine Zweige zur V. cava inferior, den Ganglia coeliaca, den Lymphoglandulae coeliacae und häufig aus dem unteren Abschnitte der Aorta abdominalis jederseits ein kleiner Zweig zum unteren Abschnitte des Ureters.

Rami parietales.

463. 1. *A. phrenica inferior,* untere Zwerchfellschlagader (Fig. 463), ist paarig. Beide entspringen sehr nahe neben einander oder vermittels eines kurzen gemeinschaftlichen Stammes, sehr häufig auch von der A. coeliaca. Jede giebt einen oder mehrere *Rami suprarenales superiores* (Fig. 463) an die Nebenniere derselben Seite ab. Die Aa. phrenicae inferiores laufen sodann divergierend lateralwärts, nach vorn und oben, die rechte hinter der Vena cava inferior, an der unteren Fläche des Diaphragma; sie geben hintere Äste an die Partes lumbalis und costalis, vordere Äste an den mittleren und vorderen Teil des Diaphragma, welche ringförmige Netze um den Hiatus oesophageus und das Foramen venae cavae bilden, dem unteren Ende des Oesophagus Äste geben, und mit einander, mit den Aa. intercostales, lumbales, oesophageae, pericardiacophrenicae und musculophrenicae anastomosieren. Die *dextra* sendet auch einen sehr feinen Zweig durch das Lig. falciforme hepatis zur Leber, andere Zweige zur V. cava inferior und häufig zum Pancreas; die *sinistra* giebt feine Zweige zum serösen Überzuge des linken Leberlappens und der Milz.

462. 463. 2. *Aa. lumbales I—IV,* Lendenschlagadern (Fig. 462, 463), vier Paare, entspringen meist unter rechten Winkeln von der hinteren Wand der Aorta, und krümmen sich quer nach hinten, unmittelbar vor der Mitte der Körper des ersten bis vierten Lendenwirbels, von den Crura des Diaphragma und den Ursprüngen des M. psoas major überbrückt, welche nebst den Wirbeln Äste erhalten. Vor den Foramina intervertebralia entsendet jede einen Ast, den Ramus posterior, nach hinten.

*Ramus posterior*** (Fig. 462) verhält sich wie bei den Intercostalarterien, giebt einen *Ramus spinalis,* der durch das Foramen intervertebrale in den Canalis vertebralis dringt, an die Dura mater des Rückenmarkes und die Nervenwurzeln sich verbreitet und mit den Aa. spinales anteriores anastomosiert. Alsdann geht der R. posterior selbst zwischen den Processus transversi hindurch an die Muskeln und Haut der Lendengegend, woselbst der M. sacrospinalis die bedeutendsten Zweige erhält.

Die Fortsetzung der A. lumbalis läuft zwischen den Bündeln des M. quadratus lumborum hindurch zu den seitlichen Bauchmuskeln. Die Arterien anastomosieren unter einander und mit Ästen der Aa. intercostales, epigastrica inferior und circumflexa ilium profunda. Die Abdominaläste der dritten und vierten A. lumbalis sind die grössten, schicken auch Zweige über die Crista iliaca hinweg zu den Mm. glutaei, die mit den Ästen der A. glutaea superior zusammenfliessen, und Äste zum M. iliacus, welche mit den Zweigen der Aa. iliolumbalis und circumflexa ilium profunda anastomosieren.

3. *A. sacralis media,* mittlere Kreuzbeinschlagader (Fig. 463, 470, 471), **463.** ist unpaar, entspringt von der hinteren Wand der Aorta unmittelbar oberhalb ihrer Teilung in die beiden Aa. iliacae communes oder aus dem Teilungswinkel selbst, und läuft, in fortgesetzter Richtung der Aorta, auf der Vorderfläche des fünften Lendenwirbels und des Kreuz- und Steissbeines, leicht geschlängelt herab. Vor dem fünften Lendenwirbel giebt sie gewöhnlich die relativ dicke *A. lumbalis ima,* dextra et sinistra ab, welche denselben Verlauf, wie die übrigen Aa. lumbales einhält, mit ihrem Endabschnitt hauptsächlich an die Mm. psoas major und iliacus sich verteilt und mit der A. iliolumbalis anastomosiert. Aus diesem Anastomosenteil geht ein R. spinalis (der A. iliolumbalis, S. 404) hervor. — Vor dem Os sacrum giebt die A. sacralis media zahlreiche kleine Queräste ab (welche den Aa. intercostales und lumbales homolog sind), und teilt sich auf der vorderen Fläche des Os coccygis in mehrere kleine Zweige. Die an der Facies pelvina des Os sacrum verlaufenden Queräste anastomosieren mit den Aa. sacrales laterales und beteiligen sich dadurch einerseits an der Bildung der Rami spinales der letzteren. Andererseits verteilen sie sich an die Knochen, Bänder, Muskeln und Nerven an der hinteren Beckenwand; teilweise anastomosieren sie mit den Aa. haemorrhoidales media und inferior, indem sie sich an das Rectum, die Mm. coccygeus, sacrococcygeus anterior, levator ani und sphincter ani verbreiten; teils auch gelangen sie auf die hintere Fläche des Os coccygis, wo sie ein Netz bilden. Das Ende der A. sacralis media verläuft, vor der Steissbeinspitze, durch einen Schlitz in den zusammenstossenden sehnigen Insertionen der Mm. levatores ani hervortretend, an die dem Beckenraum zugekehrte Fläche jener Spitze, und senkt sich unter häufigen Teilungen in das Glomus coccygeum. Capillare Äste versorgen die äussere Haut an der Spitze des Os coccygis.

Glomus coccygeum, Steissdrüse, ist ein unpaarer, rundlicher, häufig durch Einschnürung in einen grösseren und einen kleineren Lappen geteilter, arterieller Blutgefässknäuel von 2—3 mm Durchmesser. Dieser Knäuel liegt

im Fettgewebe an der dem Becken zugekehrten Seite der Spitze des Os coccygis in der Medianebene, und wird nach oben hin durch einen Stiel befestigt, der einen Endast (oder mehrere) der A. sacralis media, sowie kleine von Bindegewebe zusammengehaltene Venen und Gefässnerven enthält. Seine Substanz ist graurötlich, die Arterien repräsentieren unentwickelt gebliebene Seitenäste der A. sacralis media und erweitern sich zu (mikroskopischen) Schläuchen oder Hohlräumen, die arterielles Blut führen, und, zu kleinen, mit freiem Auge sichtbaren Körnern oder Knäueln zusammengeballt, die Substanz des Glomus zusammensetzen. Letzteres repräsentiert mithin eine rudimentäre Schwanzarterie und deren Äste.

Rami viscerales.

464. 4. *A. coeliaca,* Eingeweideschlagader (Fig. 463, 464), ein kurzer und dicker Stamm; geht unter rechtem Winkel von der vorderen Wand der Aorta abdominalis nach vorn. Sie liegt rechts von der Cardia, hinter dem Omentum minus, und spaltet sich in drei divergierende Äste, Aa. gastrica sinistra, hepatica und lienalis, welche sämtliche oberhalb des Mesocolon transversum liegende Organe, namentlich Magen, Leber, Milz, Pancreas, Duodenum und die Omenta versorgen.

465. a) *A. gastrica sinistra,* linke Magenschlagader (Fig. 464, 465), krümmt sich nach links, oben und vorn zu einem nach unten convexen Bogen an die rechte Seite der Cardia, giebt hier kleine *Rami oesophagei* und Äste an die hintere Seite der Cardia, welche mit den Speiseröhrenästen der A. phrenica inferior anastomosieren, einen Kranz um die Cardia bilden und bis zum Fundus ventriculi sich verbreiten. Sodann läuft sie geschlängelt längs der Curvatura ventriculi minor nach der rechten Seite bis in die Nähe des Pylorus, giebt zahlreiche Äste an die vordere und hintere Magenwand und das kleine Netz, und anastomosiert mit den Aa. gastrica dextra, gastroepiploicae und gastricae breves; vermittels eines sehr feinen, im Omentum minus verlaufenden Zweiges auch indirekt mit dem R. sinister der A. hepatica.

464. b) *A. hepatica,* Leberarterie (Fig. 464, 465), geht hinter der kleinen Curvatur des Magens quer nach der rechten Seite, gelangt hinter dem Pylorus zwischen die Blätter des Lig. hepatoduodenale und läuft in dieser Duplicatur vor der Vena portae und dann links vom Ductus choledochus und hepaticus zur Porta hepatis. Sie hat folgende Äste.

a) *A. gastrica dextra,* rechte Magenschlagader (Fig. 464), wendet sich links zur kleinen Curvatur des Magens, giebt zwei bis drei Zweige zum Pylorus ab, und fliesst mit der A. gastrica sinistra zusammen, wodurch ein arterieller Gefässkranz an der kleinen Curvatur des Magens entsteht.

b) *A. hepatica propria,* eigentliche Leberschlagader, spaltet sich sogleich in zwei Äste, Ramus dexter (Fig. 464) und Ramus sinister.

aa) *Ramus dexter*, giebt die *A. cystica*, Gallenblasenschlagader (Fig. 464), ab, welche zu der linken vorderen und rechten hinteren Wand 464. der Gallenblase, aber auch zur Substanz der Leber selbst, sowohl zur Fossa vesicae felleae als zum Lobus quadratus geht; — der Ramus dexter dringt alsdann in der Porta hepatis unter dem Processus papillaris und hinter dem rechten Aste der Vena portae mit mehreren Ästen in den rechten und die beiden kleinen Leberlappen.

bb) *Ramus sinister*, dringt mit mehreren Ästen in den Lobus sinister und Lobus caudatus der Leber.

c) *A. gastroduodenalis*, Magen-Zwölffingerdarmschlagader (Fig. 464), 464. steigt bogenförmig hinter dem Pylorus, welcher nebst dem Anfange des Duodenum Äste erhält, herab und spaltet sich in die folgenden Arterien.

aa) *A. pancreaticoduodenalis superior*, obere Zwölffingerdarmschlagader (Fig. 464, 465), welche bogenförmig an der medialen concaven Seite 465. des Duodenum um das Caput pancreatis läuft, und letzteres mit *Rami pancreatici*, sowie die Partes superior und descendens duodeni mittels zahlreicher *Rami duodenales* versorgt.

bb) *A. gastroepiploica dextra*, rechte Magen-Netzschlagader (Fig. 464, 465), tritt oberhalb und vor dem Caput pancreatis, welches Äste 464. 465. erhält, an die Curvatura major des Magens, läuft an dieser geschlängelt nach der linken Seite, zwischen den Blättern des Anfanges des Omentum majus, giebt Äste an die vordere und hintere Magenwand, sowie 6 bis 8 *Rami epiploici* an das grosse Netz, und fliesst mit der A. gastroepiploica sinistra zur Bildung eines arteriellen Gefässkranzes an der grossen Curvatur des Magens zusammen.

c) *A. lienalis*, Milzschlagader (Fig. 464), wendet sich nach der linken 464. Seite, läuft etwas geschlängelt in querer Richtung hinter dem Magen und dem oberen Rande des Pancreas; giebt hier die Rami pancreatici ab und spaltet sich zwischen den Blättern des Lig. gastrolienale in zahlreiche Äste, nämlich die A. gastroepiploica sinistra, die Aa. gastricae breves und die Rami lienales.

aa) *Rami pancreatici*, zahlreich, zum Corpus und der Cauda des Pancreas, sowie einige Zweige zum grossen Netz, welche mit solchen der Aa. gastroepiploicae anastomosieren.

bb) *A. gastroepiploica sinistra*, linke Magen-Netzschlagader (Fig. 464, 465), geht vor der Cauda pancreatis zur grossen Curvatur des Magens, verteilt sich an den Wänden desselben und an das grosse Netz, und bildet durch Zusammenfluss mit der A. gastroepiploica dextra den arteriellen Gefässkranz an der grossen Curvatur des Magens.

cc) *Aa. gastricae breves*, kurze Magenschlagadern (Fig. 464), 4 bis 6 464. an Zahl, laufen nach vorn und rechts zum Fundus des Magens, anastomosieren mit den Ästen der Aa. gastrica sinistra und gastroepiploica sinistra.

dd) *Rami lienales,* drei bis sechs starke Zweige, dringen durch den Hilus der Milz in das Innere derselben.

5. *A. mesenterica superior,* obere Gekrösschlagader (Fig. 463, 464, 465, 466), geht hinter dem Corpus pancreatis herab, tritt zwischen dem unteren Rande desselben und der Pars horizontalis (inferior) duodeni zwischen die Blätter des Mesenterium und läuft in diesem bis in die Regio abdominis lateralis dextra herab, indem sie einen schwach gekrümmten, mit seiner Convexität nach links und vorn gerichteten Bogen beschreibt. Sie versorgt den unteren Teil des Duodenum und den Kopf des Pancreas, das Jejunum, Ileum, Caecum, Colon ascendens und Colon transversum; von ihrer rechten hinteren concaven Seite entstehen die Aa. pancreaticoduodenalis inferior, colica media, colica dextra und ileocolica; von ihrer linken vorderen convexen Seite die Aa. intestinales.

465. 466.

a) *A. pancreaticoduodenalis inferior,* untere Zwölffingerdarmschlagader (Fig. 464), entspringt am unteren Rande des Pancreas, krümmt sich an der concaven Wand der Partes horizontalis (inferior) und descendens des Duodenum nach rechts und oben, giebt Äste an dieses und an das Caput pancreatis, und fliesst bogenförmig mit der A. pancreaticoduodenalis superior zusammen.

464.

b) *Aa. intestinales,* Dünndarmschlagadern (Fig. 466), ungefähr 16 an Zahl, entspringen in einer Reihe nahe unter einander und laufen zwischen den Blättern des Mesenterium zum Jejunum und Ileum. Sie werden als *Aa. jejunales* und *Aa. ileae* unterschieden; die Aa. jejunales, mit Ausnahme der ersten, sind länger als die Aa. ileae. Eine jede teilt sich in zwei Hauptäste, die mit den Ästen der nächsten oberen und unteren zu einem Bogen zusammenfliessen; aus diesen Bogen entstehen kleinere Äste, die abermals zu kleineren Bogen zusammenmünden, und bei den längeren Aa. intestinales wiederholt sich diese Spaltung und bogenförmige Vereinigung noch zwei- bis dreimal, so dass sich durch das ganze Mesenterium ein sehr grosses weitmaschiges Netz erstreckt, aus welchem kleine Zweige an die mesenterialen Lymphdrüsen und sehr zahlreiche, kurze, dicke, fast parallel laufende Äste an den Dünndarm selbst gelangen; letztere verzweigen sich in den Häuten desselben mit feinen Zweigen und unter netzförmigen Anastomosen. Die hintere, an das Mesenterium befestigte Darmwand enthält daher dickere Arterienzweige, als die vordere freie Wand. Diese unterste A. intestinalis, welche das eigentliche Ende der A. mesenterica superior ist und das letzte Ende des Ileum versorgt, krümmt sich aufwärts nach der rechten Seite hin, um einen Bogen mit der A. ileocolica zu bilden.

466.

c) *A. ileocolica,* Blindgrimmdarmschlagader (Fig. 465, 466), entspringt von der rechten concaven Seite der A. mesenterica superior, ungefähr in der Mitte ihres Verlaufes, der achten A. intestinalis gegenüber; wendet sich zwischen den Blättern des Mesocolon ascendens nach rechts und unten, fliesst durch ihren oberen Hauptast mit der A. colica dextra, durch den unteren mit dem gekrümmten Ende der A. mesenterica superior zusammen, und versorgt das Ende des Ileum, das Caecum und den Anfang des Colon ascendens, auch den

465. 466.

Processus vermiformis durch einen kleinen Ast, *A. appendicularis*, Wurmfortsatz-schlagader.

d) *A. colica dextra,* rechte Grimmdarmschlagader (Fig. 465), entspringt etwas höher, der sechsten A. intestinalis gegenüber, oft aber gemeinschaftlich mit der vorigen; spaltet sich in einen unteren und oberen Ast, die mit denen der Aa. ileocolica und colica media zusammenfliessen, und geht zum Colon ascendens. 465.

e) *A. colica media,* mittlere Grimmdarmschlagader, entsteht schon vom oberen Ende der A. mesenterica superior, der zweiten A. intestinalis gegenüber; geht zwischen den Blättern des Mesocolon transversum etwas nach rechts und nach vorn. Ihr rechter Ast fliesst mit dem oberen Aste der A. colica dextra, ihr linker Ast mit dem oberen Aste der A. colica sinistra zusammen.

Die ersten, von den Hauptästen der A. ileocolica und Aa. colicae gebildeten Gefässbogen sind grösser als die der Aa. intestinales; sie spalten sich aber nicht so oft und bilden, bevor sie zu den Darmwänden selbst gelangen, weniger zahlreiche, und im Vergleich zu den Arterien des Dünndarmes untergeordnete Bogenreihen.

6) *A. mesenterica inferior,* untere Gekrösschlagader (Fig. 463, 465), entspringt beinahe in der Mitte zwischen dem Ursprunge der A. mesenterica superior und dem unteren Ende der Aorta, wendet sich zwischen den Blättern des Mesocolon descendens nach vorn, unten und links und spaltet sich in drei Äste. 465.

a) *A. colica sinistra,* linke Grimmdarmschlagader (Fig. 465), geht, nachdem sie in zwei bis drei Äste (oberer, mittlerer und unterer Ast) sich geteilt hat, die mit denen der A. colica media und mit einander Bogen bilden, an das Colon transversum, die Flexura coli sinistra und das Colon descendens. 465.

b) *Aa. sigmoideae,* meist mehrere Äste, gehen an das Colon sigmoideum. Die oberste A. sigmoidea bildet mit dem unteren Aste der A. colica sinistra einen Gefässbogen.

c) *A. haemorrhoidalis superior,* obere Mastdarmschlagader (Fig. 465, 470, 471), läuft abwärts, steigt alsdann an der linken Seite des Promontorium und vor dem Os sacrum, zwischen den Blättern des Mesorectum, an der hinteren Wand des Rectum herab, dessen oberen und mittleren, noch vom Peritonaeum bekleideten Teil sie versorgt; ihre zahlreichen, verhältnismässig kurzen Äste anastomosieren bogenförmig unter einander und mit der A. haemorrhoidalis media; einzelne kleine Zweige reichen bis zum Anus hinab. 465. 470. 471.

7. *A. suprarenalis media, dextra* et *sinistra,* mittlere Nebennierenschlagadern (Fig. 463), gewöhnlich ein Paar. Sie entspringen fast in gleicher Höhe mit der A. mesenterica superior und laufen vor den Crura des Diaphragma quer lateralwärts zu den Nebennieren. 463.

8. *A. renalis, dextra* et *sinistra,* Nierenschlagadern (Fig. 463), gehen etwa 3 cm unterhalb der A. mesenterica superior unter rechten Winkeln von 463.

der Aorta abdominalis ab, laufen quer hinter dem Peritonaeum und den Nierenvenen, vor den medialen Schenkeln des Diaphragma zu den Nieren, geben jede eine feine *A. suprarenalis inferior* (Fig. 463) zur Nebenniere ab, sowie kleine Äste zur Capsula adiposa der Niere, zum Ureter und Nierenbecken, sowie zu den Lymphoglandulae lumbales und dringen mit drei bis vier Zweigen in den Hilus renalis ein. Die rechte A. renalis entspringt gewöhnlich etwas tiefer und ist ein bis zwei Centimeter länger, als die linke, läuft hinter der Vena cava inferior hinweg.

9. *A. spermatica interna, dextra* et *sinistra,* innere Samenschlagader (Fig. 463, 464, 465). Sie wird beim Manne als A. testicularis (Fig. 468, 470), 472. beim Weibe als A. ovarica (Fig. 471, 472) bezeichnet. Sie entspringt jederseits nahe unter den Aa. renales, aber oberhalb der A. mesenterica inferior, von der Grenze der vorderen und lateralen Wand der Aorta, unter sehr spitzem Winkel; läuft hinter dem Peritonaeum parietale vor den Ureteren, mit welchen sie unter spitzem Winkel sich kreuzt, und vor den Mm. psoas major et minor, nach unten, lateralwärts und vorn gegen den Eingang des kleinen Beckens geschlängelt herab, indem sie kleine Äste an die Capsula adiposa der Niere, an die Ureteren, das Peritonaeum und die Lymphoglandulae lumbales abgiebt.

A. testicularis, Hodenschlagader, geht im männlichen Geschlecht vom Eingang des kleinen Beckens an vor dem M. psoas major und den Vasa iliaca externa zum Canalis inguinalis, durch diesen und im Samenstrange herab gewöhnlich mitten durch den Plexus pampiniformis. Daselbst giebt sie Äste zu den Tunicae vaginales, zum Nebenhoden und spaltet sich am hinteren Rande des Hodens in einen oberen und unteren Ast oder ein oberes und unteres Bündel von Zweigen, die in das Mediastinum testis eintreten, zum Teil auch geradezu die Tunica albuginea durchbohren. Die A. testicularis bildet im Mediastinum testis Geflechte, verläuft mehr bogenförmig über das obere und untere Ende des Hodens gegen den vorderen Rand desselben, und bildet Netze im Bindegewebe der inneren Fläche der Tunica albuginea. Diese Netze setzen sich in den Septula testis fort, woselbst die stärkeren arteriellen Gefässe deren Längsrichtung folgen, zahlreiche Seitenästchen abschickend (die schliesslich in ein weitmaschiges, mikroskopisches, die Samenkanälchen umspinnendes Capillarnetz übergehen).

A. ovarica, Eierstocksschlagader. Im weiblichen Geschlecht ist die Arterie kürzer, aber mehr geschlängelt (und nimmt während der Schwangerschaft allmählich an Länge und um mehr als das Doppelte an Dicke zu, so dass sie geschlängelte Windungen bildet). Sie tritt von der medialen Fläche der Mm. psoas major und psoas minor her in das Lig. latum uteri. Daselbst giebt sie der Regel nach einen Zweig zur Anastomose mit dem Ramus ovaricus der A. uterina, ferner einen Zweig zur Tuba uterina, welcher mit dem Ramus tubarius der A. uterina anastomosiert, endlich 5—10 kleine Zweige zum Tubenende des Ovarium, welche häufig gemeinsam mit dem für die Tuba bestimmten Zweige entspringen.

Arteria iliaca communis.

Die Aa. iliacae communes, gemeinschaftliche Hüftschlagadern (Fig. 463, 467, 468, 470, 471), fünf bis sieben Centimeter lang, von denen die rechte meist etwas länger ist, als die linke, gehen unter einem spitzen Winkel von ungefähr 65° im männlichen, 75° im weiblichen Geschlecht von der Aorta abdominalis ab, laufen divergierend und etwas nach hinten gekrümmt, hinter dem Peritonaeum parietale, den Ureteren und der A. haemorrhoidalis superior, vor den Körpern des vierten und fünften Lendenwirbels und jederseits an der medialen Seite des M. psoas major herab, so dass das Promontorium zwischen ihnen frei liegt. Die rechte grenzt ausserdem lateralwärts an den Anfang der Vena cava inferior, nach hinten an die rechte Vena iliaca communis, die linke medianwärts an die linke Vena iliaca communis. Nachdem sie an alle diese Teile und auch an Lymphoglandulae lumbales nur sehr kleine Zweige abgegeben haben, teilt sich jede oberhalb und vor der Articulatio sacroiliaca in die A. hypogastrica für das Becken und Gesäss, und in die A. iliaca externa für die Bauchdecken, Schenkel und Fuss. 463. 467. 468.

A. hypogastrica.

Die dicke Beckenschlagader, A. hypogastrica (wurde früher auch A. iliaca interna genannt), steigt (Fig. 463, 467, 468, 470, 471) etwas medianwärts und nach hinten sich biegend, vor der Articulatio sacroiliaca in das kleine Becken herab und spaltet sich nach kurzem Verlaufe zumeist in einen vorderen und hinteren Hauptast, welche alsbald in kleinere Arterien zerfallen. Der kurze hintere Ast krümmt sich stark nach hinten, gegen die Incisura ischiadica major hin, giebt die Aa. iliolumbalis, sacrales laterales und obturatoria ab und endigt als A. glutaea superior. Der längere, etwas dickere vordere Ast steigt leicht nach hinten gebogen vor den Ursprüngen des M. piriformis an der hinteren Beckenwand abwärts, giebt die A. umbilicalis, die Aa. vesicalis inferior und haemorrhoidalis media ab, und teilt sich in die Aa. glutaea inferior und pudenda interna. Indessen ist diese Verteilung der Äste nicht ganz constant. Von diesen Arterien verbreiten sich einige in den Muskeln der inneren und äusseren Hüftgegend und am Gesäss, an den Seitenwänden des kleinen Beckens und an dem oberen medialen Teile des Oberschenkels, nämlich die Aa. iliolumbalis, glutaea superior, glutaea inferior, sacrales laterales und obturatoria; sie werden als Rami parietales bezeichnet. Andere Äste, Rami viscerales, gehen zu den in der Beckenhöhle, im Beckenausgange und vor demselben liegenden Harn- und Geschlechtsorganen, nämlich die Aa. vesicales, haemorrhoidalis media, uterina und pudenda interna. 468. 470.

Rami parietales.

1. *A. iliolumbalis,* Hüftlendenschlagader (Fig. 463, 468), geht in gebogener Richtung nach hinten und lateralwärts, hinter dem M. psoas major, in 463. 468.

die Fossa iliaca, und spaltet sich in den Ramus lumbalis und Ramus iliacus. — Der *Ramus lumbalis* verhält sich wie die homologen Rami posteriores der Aa. lumbales und entsendet einen *Ramus spinalis* durch das Foramen intervertebrale zwischen dem fünften Lendenwirbel und dem Kreuzbein in den Canalis vertebralis. Dann geht der Ramus lumbalis zu den Mm. psoas major, quadratus lumborum und transversus abdominis, mit Ästen der Aa. lumbales III—IV

468. und ima anastomosierend. — Der *Ramus iliacus* (Fig. 468) ist die Fortsetzung des Stammes; er giebt zahlreiche Äste, welche mit Ästen der A. obturatoria, namentlich aber mit der A. circumflexa ilium profunda zahlreiche Anastomosen eingehen.

463. 2. *A. sacralis lateralis,* seitliche Kreuzschlagadern (Fig. 463, 470), gewöhnlich zwei, eine obere und eine untere. Sie laufen medianwärts und nach unten zur Facies pelvina des Kreuzbeines und vor letzterem senkrecht herab, vereinigen sich mit Ästen der A. sacralis media, geben Zweige zum Kreuz- und Steissbein und zu den Bändern an der hinteren Beckenwand, an die Mm. piriformis, coccygeus und levator ani, die auch mit Ästen der A. haemorrhoidalis inferior anastomosieren. Ferner *Rami spinales,* die durch die Foramina sacralia anteriora zu der Dura mater und den Nervenwurzeln im Canalis sacralis gehen, sodann aber durch die Foramina sacralia posteriora an die hintere Fläche des Kreuzbeines, zu den Bändern, den Ursprüngen der Mm. multifidus, sacrospinalis, glutaeus maximus und zu der Haut gelangen. Die unteren Aa. sacrales laterales pflegen auch an der Versorgung des Glomus coccygeum (S. 397) sich zu beteiligen.

467. 469. 470. 471. 3. *A. obturatoria,* Hüftbeinlochschlagader (Fig. 467, 469, 470, 471), entspringt häufig aus dem vorderen statt aus dem hinteren Aste der A. hypogastrica, läuft lateralwärts gekrümmt an dem oberen Teile der Seitenwand des Beckens nach vorn, nahe unterhalb des M. psoas major und der Linea arcuata, dicht an der Fascia pelvis, und giebt noch innerhalb des Beckens kleine Äste an Lymphoglandulae hypogastricae, an die Mm. iliacus, obturator internus und levator ani, welche mit Ästen der Aa. iliolumbalis und sacralis lateralis anastomosieren. Ferner den *Ramus pubicus* (Fig. 467), welcher an der inneren Fläche des Ramus superior oss. pubis sich verbreitet, mit dem auf der oberen Fläche des Lig. lacunare laufenden Ramus obturatorius des Ramus pubicus aus der

467. A. epigastrica inferior (Fig. 467) zusammenfliesst, auch hinter der Symphysis ossium pubis mit dem Ramus pubicus der anderen Seite anastomosiert. — Sodann geht die A. obturatoria durch den Canalis obturatorius und im Sulcus obturatorius am Foramen obturatum zum oberen medialen Teile des Oberschenkels; giebt den Mm. obturatores Äste und teilt sich, indem sie über oder durch den M. obturator externus hervordringt, in einen vorderen und hinteren Ast. — Der *Ramus anterior* (Fig. 469) schickt einen Zweig zur Symphysis ossium pubis, läuft im Bogen am vorderen Umfange des Foramen obturatum herab, tritt zwischen die M. adductor brevis und adductor longus femoris, verteilt sich an diese, an die Mm. pectineus und gracilis, giebt Zweige an das Os pubis

und anastomosiert mit der A. circumflexa femoris medialis. — Der *Ramus posterior* (Fig. 469) zerfällt alsbald wieder in zwei Zweige. Der innere Zweig (Fig. 468, 469) verläuft zwischen der Membrana obturatoria und dem M. obturator internus, zerfällt mitunter bald nach seinem Ursprunge in mehrere Zweige, von denen einer constant zum Tuber ischiadicum hinabläuft; giebt Ernährungsarterien zum Os ischii und dem Tuber ischiadicum. — Der äussere Zweig giebt die kleine *A. acetabuli* ab, welche unter dem Ligamentum transversum acetabuli durch die Incisura acetabuli in die Hüftgelenkpfanne dringt, diese und das Lig. teres femoris versorgt und vermittels dieses Bandes auch Zweige an das Caput femoris schickt. Sodann geht der äussere Zweig zwischen dem M. obturator externus und dem Ursprunge des M. quadratus femoris vom Tuber ischiadicum lateralwärts und nach hinten, verteilt sich an diese und die Mm. gemelli, auch an den Ramus inferior oss. ischii, und anastomosiert mit den Aa. circumflexa femoris medialis und glutaea inferior.

468. 469.

Die A. obturatoria ist sehr häufigen Anomalien ihres Ursprunges und Verlaufes unterworfen, die wegen ihrer praktischen Wichtigkeit hier zusammengestellt werden.

a) Sie entspringt an der hinteren Beckenwand von der A. iliaca communis, oder vom vorderen Aste der A. hypogastrica, oder gemeinschaftlich mit einem der anderen Äste der A. hypogastrica; hält aber den gewöhnlichen Verlauf ein.

b) Sie entspringt von der A. iliaca externa oberhalb der A. epigastrica inferior und geht etwas gebogen an der medialen Seite der V. iliaca externa, lateralwärts und nach hinten vom Annulus femoralis zum Foramen obturatum herab.

c) Sie entsteht fast in einem Drittel aller Fälle aus der A. iliaca externa, dicht neben der A. epigastrica oder vermittels eines kurzen gemeinschaftlichen Stämmchens (Fig. 468). Bei diesem Ursprunge geht die A. obturatoria am Annulus femoralis und in einem Bogen über den Ramus superior oss. pubis zum Foramen obturatum herab, und zwar entweder (gewöhnlich) am lateralen Umfange des Annulus femoralis, unmittelbar an der vorderen und medialen Seite der V. iliaca externa und am Knochen, oder sie hält den Verlauf des Ramus pubicus und des Ramus obturatorius desselben ein und läuft bogenförmig um den vorderen und medialen Umfang des Annulus femoralis auf der oberen Fläche des Lig. lacunare (dieser Verlauf ist früher der Totenkranz genannt worden). Selten ist zugleich eine, regelmässig aus der A. hypogastrica entspringende und verlaufende, dünnere A. obturatoria vorhanden, die mit der abnorm entsprungenen am Eingange des Canalis obturatorius anastomosiert.

d) Sehr selten entspringt die A. obturatoria, für sich allein oder gemeinschaftlich mit der A. epigastrica inferior, aus der A. femoralis weit unterhalb des Lig. inguinale und läuft vor dem M. pectineus, an der medialen Seite der V. femoralis, aufwärts durch den Annulus femoralis und über den Ramus superior oss. pubis zum Foramen obturatum herab.

4. *A. glutaea superior*, obere Gesässschlagader (Fig. 467, 477), das Ende des hinteren Hauptastes der A. hypogastrica, geht nach hinten und lateralwärts aus dem Becken hervor, durch den oberen Umfang der Incisura ischiadica major, oberhalb des M. piriformis, zwischen den Nerven des Plexus ischiadicus hindurch. In der äusseren Hüftgegend ist sie von hinten und lateralwärts durch die Mm. glutaei maximus und medius bedeckt, und giebt eine Ernährungsarterie an das Darmbein. Dann teilt sie sich sogleich in zwei oder drei bis vier dicke Äste, *Ramus superior* und *Ramus inferior*, welche nach oben und unten, und die Mm. glutaei durchdringend lateralwärts und nach hinten

477.

laufen; die bedeutendsten finden sich zwischen M. glutaeus medius und minimus. Sie versorgen die Mm. piriformis, glutaeus medius und minimus, den oberen Teil des M. glutaeus maximus, das Darmbein, Hüftgelenk und die Haut; anastomosieren mit den Ästen der unteren Aa. lumbales, iliolumbalis und circumflexa ilium profunda, den hinteren Ästen der A. sacralis lateralis, und mit Zweigen der Aa. glutaea inferior und circumflexae femoris.

467. 477. 5. *A. glutaea inferior,* untere Gesässschlagader (Fig. 467, 477), dringt vor und unter dem M. piriformis, über dem Lig. sacrospinosum, durch den unteren Teil der Incisura ischiadica major aus dem Becken hervor, in die untere Gesässgegend hinabsteigend, vom M. glutaeus maximus bedeckt, dessen unteren Teil nebst der Haut des Gesässes sie mit zahlreichen Ästen versorgt. Querlaufende Äste gehen von ihr zu den Mm. gemelli, obturatores und quadratus femoris und zum Hüftgelenk, anastomosieren mit dem Ramus posterior der A. obturatoria, mit der A. glutaea superior, und hinter dem Collum femoris mit den Aa. circumflexae femoris; andere absteigende Äste verteilen sich an die Köpfe der Mm. semitendinosus, semimembranosus, das Caput longum m. bicipitis femoris sowie an die Mm. adductor minimus und magnus, und anastomosieren mit den Aa. circumflexa femoris medialis und perforans prima. Ein feiner Zweig, *A. comitans n. ischiadici,* begleitet den N. ischiadicus und kann mit der lateralen A. suralis oder der A. genu media oder genu superior lateralis längs des Nerven anastomosieren.

Rami viscerales.

6. *A. umbilicalis,* Nabelschlagader. Als Rest der Nabelarterie findet sich beim Erwachsenen der von der A. hypogastrica ausgehende Strang, *Lig.*
470. 471. *umbilicale laterale* (Fig. 470, 471). Er entsteht durch die in den ersten Wochen nach der Geburt erfolgende Obliteration der Nabelarterie, welche während des Foetuslebens offen, von bedeutender Weite und die beträchtlichste Fortsetzung
510. der A. iliaca communis ist (Fig. 510, 511). Das elastische Lig. umbilicale laterale setzt sich, an den Seitenwänden und neben dem Scheitel der Harnblase aufwärts steigend, fort und ist mit der letzteren durch Bindegewebe verwachsen. Alsdann laufen das rechte und linke Ligament zu beiden Seiten des Lig. umbilicale medium (S. 282) convergierend nach oben bis zum Nabel; hier gehen sie verdünnt und zugespitzt mit letzterem in die Faserung der Linea alba über. — Im Anfange des Lig. umbilicale laterale findet sich noch eine offene Lichtung der (dickwandigen) Nabelschlagader, von welcher mehrere blutführende Äste, *Aa. vesicales superiores,* obere Harnblasenschlagadern (Fig. 470, 471) ausgehen. Diese verlassen das Lig. umbilicale laterale da, wo es die Seitenwand der Harnblase erreicht hat. Die genannten Arterien steigen zum Vertex vesicae aufwärts, entsenden auch feine Zweige längs des Lig. umbilicale medium (Urachus), ausserdem aber stärkere zum mittleren Teile der Harnblase, woselbst sie sich verzweigen.

7. *A. vesicalis inferior*, untere Harnblasenschlagader (Fig. 470, 471, 472), geht nach vorn zum Fundus vesicae, und im männlichen Geschlecht auch zu den Samenbläschen und der Prostata; im weiblichen Geschlecht ist sie etwas stärker und geht ausser zum Fundus vesicae auch zu der Urethra und giebt häufig einen Ast zur Vagina. 470. 471.

A. deferentialis, nur beim Manne vorhanden, entspringt aus der A. vesicalis inferior oder eben so häufig als einer der unteren Äste der A. vesicalis superior, geht zum Ductus deferens (Fig. 470), teils abwärts zu den Samenbläschen, teils aufwärts gegen den abdominalen Leistenring; wenn sie stark entwickelt ist, so gelangt sie längs des Ductus deferens, durch den Canalis inguinalis und im Samenstrange, bis in die Nähe der Epididymis und anastomosiert hier mit der A. testicularis. 470.

8. *A. uterina*, Gebärmutterschlagader (Fig. 471, 472), nur beim Weibe, läuft unmittelbar über der Fascia pelvis, am unteren Rande des Lig. latum uteri medianwärts bis zur Cervix uteri, giebt hier einige Rami vaginales oder eine stärkere A. vaginalis ab, und steigt alsdann, zwischen den Blättern des Lig. latum uteri, in kurzen Windungen stark sich schlängelnd, an dem Seitenrande des Uterus bis zu dessen Fundus aufwärts, indem sie mit zahlreichen Ästen in die vordere und hintere Wand des Uterus eindringt; die hintere Fläche des letzteren erhält mehr Äste als die vordere. Die subperitonaealen Zweige bilden Netze. Sie schickt auch mehrere Äste in das Lig. latum uteri ab, nämlich den Ramus ovarii und Ramus tubarius. 471. 472.

a) *A. vaginalis*, Scheidenschlagader (Fig. 471), geht zur Vagina und anastomosiert hinter der letzteren mit der Arterie der anderen Seite.

b) *Ramus ovarii*, Ast für den Eierstock (Fig. 472), verläuft im Lig. latum uteri, verbindet sich unterhalb des Lig. ovarii proprium mit der A. ovarica und versorgt gemeinschaftlich mit dieser das Ovarium. 472.

c) *Ramus tubarius*, Ast für die Tuba (Fig. 472), verläuft im Lig. latum uteri zur Tuba uterina und entsendet einen Zweig, der geschlängelt im Lig. teres uteri herabläuft.

9. *A. haemorrhoidalis media*, mittlere Mastdarmschlagader (Fig. 467, 470), entsteht fast eben so häufig aus der A. pudenda interna als aus der A. hypogastrica selbst; geht an den unmittelbar oberhalb der Fascia pelvis befindlichen Teil des Rectum und an den M. levator ani, giebt auch Zweige an die Samenbläschen und Prostata, oder an die Vagina. Sie anastomosiert mit den Aa. vesicalis inferior, uterina, haemorrhoidales superior und inferior. 470.

10. *A. pudenda interna*, innere Schamschlagader (Fig. 468, 471, 473, 474), ist das Ende des vorderen Hauptastes der A. hypogastrica und für den Anus, das Perineum und die äusseren Geschlechtsorgane bestimmt. Sie geht nahe vor der A. glutaea inferior, durch den unteren Umfang der Incisura ischiadica major, in der Richtung nach unten und hinten aus dem Becken; wendet sich alsdann an der hinteren Fläche des Lig. sacrospinosum wiederum nach vorn, indem sie durch die Incisura ischiadica minor in die Fossa ischio- 468. 471. 473. 474.

rectalis eintritt. In dieser läuft sie nach vorn und etwas medianwärts, genau an der inneren Fläche des Tuber ischiadicum und Ramus inferior oss. ischii anliegend, also an dem lateralen Rande der Fossa ischiorectalis, etwa 1 cm oberhalb des Processus falciformis des Lig. sacrotuberosum und von dem Teile der Fascia obturatoria, welcher die untere Hälfte des M. obturator internus bekleidet, überzogen. Sie entsendet kleine Äste an das Lig. sacrotuberosum, die Mm. glutaeus maximus, gemellus inferior, obturator internus und die Ursprünge der Mm. adductor magnus und quadratus femoris, welche mit Ästen der Aa. glutaea inferior und circumflexa femoris medialis anastomosieren. In der Fossa ischiorectalis giebt sie die A. haemorrhoidalis inferior ab; oberhalb des Ursprunges des M. transversus perinei superficialis und in gleicher Linie mit dem vorderen Ende des M. sphincter ani externus spaltet sie sich in die A. perinei und A. penis oder A. clitoridis (beim Weibe).

470. 471. 473. 474. a) *A. haemorrhoidalis inferior,* untere Afterschlagader (Fig. 470, 471, 473, 474). Gewöhnlich sind zwei bis drei vorhanden; sie durchbohren die Fascia perinei, laufen durch das Fettgewebe der Fossa ischiorectalis quer medianwärts und nach unten, verteilen sich an die Mm. levator ani und sphincter externus und die Haut des Anus.

b) *A. perinei,* Dammschlagader (Fig. 473, 474), geht oberhalb des M. transversus perinei superficialis quer medianwärts, ohne jedoch die Medianlinie des Perineum zu erreichen, und wendet sich alsdann nach vorn, unten nur von der Fascia superficialis perinei bedeckt. — Im männlichen Geschlecht giebt sie Äste an die Mm. sphincter ani externus, transversi perinei und bulbocavernosus und endigt in mehrere *Aa. scrotales posteriores* (Fig. 473) gespalten, die zur hinteren Wand und zum Boden und zum Septum des Scrotum gehen. — Im weiblichen Geschlecht schickt sie ebenfalls Äste an die Muskeln des Anus und Perineum, auch zum M. bulbocavernosus, den Labia minora und zum unteren Teil der Vagina und endigt in den grossen Schamlippen, indem sie in mehrere *Aa. labiales posteriores* (Fig. 474) sich teilt.

c) *A. penis,* im männlichen Geschlecht, A. clitoridis, im weiblichen Geschlecht, laufen in fortgesetzter Richtung der A. pudenda interna, nahe am Ramus inferior oss. pubis und zwischen den Fasciae superior und inferior diaphragmatis urogenitalis nach vorn, bis unter das Lig. arcuatum der Symphysis ossium pubis.

470. Die A. penis, Rutenschlagader (Fig. 468, 470, 473), verläuft in ihrem vorderen Abschnitt zwischen den Mm. bulbocavernosus und ischiocavernosus, giebt ihnen und dem vorderen Teile des M. levator ani, der Prostata und der Pars membranacea urethrae sowie dem M. transversus perinei profundus und der Gl. bulbourethralis mehrere kleine Äste. Der stärkste derselben, die *A. urethralis* (Fig. 473), geht zum M. bulbocavernosus, dringt auch mit einigen Zweigen in den Bulbus urethrae ein; etwas vor diesem Ramus entsteht von der A. penis die *A. bulbi urethrae* (Fig. 473), welche in den Bulbus urethrae da eindringt, wo sich dieser an die Pars membranacea urethrae anlegt; sie verteilt sich in

ihm und überhaupt im hinteren Teile des Corpus cavernosum urethrae. (Über die A. bulbi vestibuli s. unten.) Unter der Symphysis ossium pubis geht die A. penis an der medialen Seite des Crus penis nach dem Rücken der Wurzel des Penis und spaltet sich vor dem Lig. puboprostaticum medium in die Aa. profunda und dorsalis penis. — Die *A. profunda penis,* tiefe Rutenschlagader (Fig. 473), durchbohrt die Tunica albuginea an der medialen Seite des Crus penis und läuft im Inneren des Corpus cavernosum penis, dasselbe hauptsächlich versorgend, nahe am Septum, geschlängelt nach vorn bis in die Nähe der Glans. Sie entsendet dorsalwärts am Septum penis verlaufende Zweige, welche mit solchen der A. dorsalis penis anastomosierend die Tunica albuginea versorgen; ferner urethralwärts andere in das Corpus cavernosum urethrae eindringende Zweige; medianwärts solche, die durch das Septum hindurch mit den Zweigen der Arterie der anderen Körperhälfte anastomosieren, was schliesslich auch zwischen beiden Aa. profundae penis der Fall ist. — Die *A. dorsalis penis,* Rückenschlagader der Rute (Fig. 470), geht auf dem Rücken des Penis, von der Arterie der anderen Seite nur durch die Vena dorsalis penis getrennt und von der Fascia penis bedeckt, geschlängelt nach vorn, giebt Äste an die Haut, andere, welche die Tunica albuginea lateralwärts umgreifend zum Corpus cavernosum urethrae verlaufen, und auch einzelne in das Corpus cavernosum eindringende tiefe Äste. Letztere verbinden sich mit Zweigen der A. profunda penis (namentlich wenn die letztere wenig entwickelt ist), ausserdem auch mit solchen der A. bulbi urethrae. Hinter der Corona glandis spaltet sie sich in viele Äste, welche mit denen der anderen Seite sowie mit solchen der A. bulbi urethrae anastomosieren, die Basis der Glans penis mit einem unvollkommenen Gefässkranze umgeben, und die Glans, den vorderen Teil des Corpus cavernosum urethrae und das Praeputium versorgen. — Obgleich mithin die Corpora cavernosa penis hauptsächlich von den Aa. profundae penis, das Corpus cavernosum urethrae von den Aa. urethrales, den Aa. bulbi urethrae und dorsales penis, die Glans von den letztgenannten versorgt wird, so finden doch nicht nur vielfältige Anastomosen unter den genannten Arterien statt, sondern je nach ihrer relativen Entwickelung alternieren die Aa. profundae in den Corpora cavernosa penis mit Ästen der Aa. dorsales penis, und umgekehrt was das Corpus cavernosum urethrae anbetrifft. Analog verhalten sich die Aa. urethrales und Aa. bulbi urethrae, je nachdem erstere oder letztere stärker, oder aber schwächer entwickelt sind.

470.

Die *A. clitoridis,* Kitzlerschlagader (Fig. 474), verläuft beim Weibe zwischen den Mm. bulbocavernosus und ischiocavernosus, giebt der vorderen Scheidenwandung der Harnröhre, dem Vestibulum vaginae sowie an das hintere Ende des Bulbus vestibuli und den Labia minora Zweige. Die Zweige zur Harnröhre und zum Vestibulum vaginae (Fig. 474) werden als *A. urethralis* und *A. bulbi vestibuli (vaginae)* bezeichnet; sie verhalten sich analog wie beim Manne die A. urethralis und A. bulbi urethrae (S. 408). Dann spaltet sich die A. clitoridis unter der Symphysis ossium pubis in die *A. profunda clitoridis*

474.

(Fig. 474), die in das Crus clitoridis eindringt, und in die etwas stärkere *A. dorsalis clitoridis,* welche auf dem Rücken der Clitoris verlaufend an die oberen Enden der Labia minora, an die Glans und das Praeputium clitoridis sich verteilt.

Arteria iliaca externa.

Die Hauptarterie der unteren Extremität ist ein langer und starker Stamm, welcher, von der A. iliaca communis entsprossen, unter dem Lig. inguinale durch die Lacuna vasorum (Fig. 370) zum Oberschenkel gelangt, an dessen vorderer und medialer Seite herabsteigt, durch den Hiatus tendineus des M. adductor magnus zur hinteren Fläche des Oberschenkels sich wendet und bis zur unteren Grenze der Fossa poplitea hinabgeht, woselbst er durch Spaltung in die Aa. tibiales, die weiterhin am Unterschenkel zum Fusse herabsteigen, endigt. Die einzelnen Strecken dieses Stammes erhalten indessen besondere Namen. Die Strecke vom Ursprunge bis zum Lig. inguinale nennt man A. iliaca externa; die Strecke vom Lig. inguinale bis zur Spalte des M. adductor magnus heisst A. femoralis; die Strecke von der Spalte im M. adductor magnus bis zum unteren Ende der Kniekehle ist die A. poplitea.

A. iliaca externa.

467. 468. 476. Die äussere Hüftschlagader, A. iliaca externa (Fig. 463, 467, 468, 470, 471, 476), läuft von oben und hinten nach unten, vorn und lateralwärts herab, indem sie eine leichte Biegung nach hinten und lateralwärts macht, an der medialen vorderen Seite des M. psoas major und vor der Fascia iliaca, hinter dem Peritonaeum parietale. Indem sie dem Lig. inguinale sich nähert und hinter demselben herabsteigt, wird sie von lockerem Bindegewebe umgeben und durch dasselbe wie durch ein Septum von der an ihrer medialen Seite liegenden Vena femoralis getrennt, wogegen sie von dem lateralwärts liegenden N. femoralis durch die Fascia iliaca und dem mit dieser zusammenhängenden tiefen Blatte der Fascia lata geschieden wird. Der Übergang der A. iliaca externa in die A. femoralis befindet sich hinter dem Lig. inguinale, an der medialen Seite der Eminentia iliopectinea, mitten in der Lacuna vasorum, beinahe in der Mitte zwischen der Spina iliaca anterior superior und der Symphysis ossium pubis, jedoch der letzteren um ca. 1 cm näher. Ihre Adventicia ist hier mit dem hinteren Rande des Lig. inguinale, mit den Fasciae transversalis, iliaca und den Anfängen des oberflächlichen und tiefen Blattes der Fascia lata verwachsen und dadurch verstärkt, ausserdem aber durch die Fascia iliopectinea an die Eminentia iliopectinea geheftet, wodurch die Arterie in ihrer Lage genauer befestigt wird. — Die A. iliaca externa giebt ausser kleinen Ästen an den M. psoas major, an die Fascia iliaca, die Lymphoglandulae iliacae und das Peritonaeum, nur zwei grössere Arterien ab, nämlich die A.

epigastrica inferior und A. circumflexa ilium profunda, welche beide in der Höhe des Lig. inguinale, beinahe einander gegenüber, erstere von der medialen, letztere von der lateralen Wand des Stammes entspringen; letztere jedoch meistens etwas tiefer, als erstere.

1. *A. epigastrica inferior,* untere Bauchdeckenschlagader (Fig. 450, 467, 470), läuft eine Strecke weit horizontal medianwärts, unmittelbar vor und oberhalb des vorderen Umfanges des Annulus femoralis, unterhalb des Annulus inguinalis abdominalis; unten liegt sie auf dem hinteren Rande des Lig. inguinale, da wo dasselbe mit dem lateralen Ende des vorderen Randes des Lig. lacunare sich verbindet; nach hinten grenzt sie an die Vena femoralis und an den in das Becken hinabsteigenden Ductus deferens, mit diesen sich kreuzend. Alsdann steigt sie schräg nach oben und medianwärts an der hinteren Wand des Canalis inguinalis und der hinteren Fläche der Fascia transversalis hinauf, ungefähr in der Mitte zwischen den Foveae inguinales medialis und lateralis (von vorn her betrachtet etwa in der Mitte zwischen dem abdominalen und subcutanen Leistenringe entsprechend) und hinter den durch den Leistenkanal laufenden Vasa spermatica interna und dem Ductus deferens (oder dem Lig. teres uteri). Nach hinten wird sie durch ein dünnes Blatt der Fascia transversalis und etwas Bindegewebe vom Peritonaeum getrennt und bewirkt an diesem die Plica epigastrica (peritonaei), welche die Fovea inguinalis lateralis und medialis von einander scheidet. Ungefähr eine Handbreit oberhalb der Symphysis ossium pubis erreicht sie den lateralen Rand des M. rectus abdominis, läuft an dessen hinterer Fläche nach oben, hinten von dem vorderen unteren Teil der Fascia transversalis, die sie in schräger Richtung allmählich durchbohrt, überzogen, tritt vor der Linea semicircularis in die Vagina m. recti abdominis, wird von dem hinteren Blatt derselben von hinten her bedeckt, und gelangt, zwischen die Muskelbündel eindringend, bis zur Höhe des Nabels, woselbst ihr Ende mit der A. epigastrica superior von der A. mammaria interna zusammenfliesst. Sie giebt folgende Äste ab.

450. 467.

a) *Ramus pubicus,* Schambeinast (Fig. 467, 468), entsteht von dem horizontalen Anfangsteile der A. epigastrica inferior, läuft in derselben horizontalen Richtung vor dem Annulus femoralis, längs des vorderen Randes des Lig. lacunare und der Insertion des Lig. inguinale an den Pecten pubis, bis zum oberen Rande der Symphysis ossium pubis, woselbst sie hinter dem Adminiculum lineae albae mit derjenigen der anderen Seite zusammenfliesst. Sie giebt einen feinen *Ramus obturatorius* (Fig. 467) ab, welcher bogenförmig auf der oberen Fläche des Lig. lacunare, am medialen Umfange des Schenkelringes, nach hinten läuft, an der hinteren Fläche des Ramus superior oss. pubis herabsteigt und mit dem Ramus pubicus der A. obturatoria anastomosiert. Ausserdem entstehen vom Ramus pubicus kleine Zweige an das Lig. inguinale, die Mm. pyramidalis und rectus abdominis.

468.

b) *A. spermatica externa,* äussere Samenschlagader (Fig. 475), entsteht vom horizontalen oder vom Anfange des aufsteigenden Teiles der A. epigastrica

475.

inferior, dringt in den Canalis inguinalis durch dessen hintere Wand, selten durch den abdominalen Leistenring; tritt im männlichen Geschlecht aus dem subcutanen Leistenringe hervor an der vorderen Fläche des Samenstranges, gelangt bis in den Grund des Scrotum, versorgt den M. cremaster und die Tunica vaginalis communis, anastomosiert mit den Aa. testicularis und scrotales anteriores. — Im weiblichen Geschlecht geht sie teils zu den Labia majora, teils schickt sie einen Ast zum Lig. teres uteri (Fig. 472), *A. lig. teretis uteri,* welcher mit den Aa. ovarica und uterina anastomosiert.

Muskeläste von der aufsteigenden Strecke der A. epigastrica sind zahlreich, meistens für die Mm. rectus abdominis und pyramidalis bestimmt. Einer der stärksten oder mehrere kleinere verästeln sich auch in den seitlichen Bauchmuskeln und anastomosieren mit Ästen der Aa. lumbales und intercostales. Auch das Peritonaeum, sowie das Lig. umbilicale medium erhalten kleine Zweige und einige gelangen an die äussere Haut.

463. 467. 2. *A. circumflexa ilium profunda,* tiefe Hüftschlagader (Fig. 463, 467, 468), entsteht meistens nahe unterhalb des Lig. inguinale, steigt hinter demselben lateralwärts und nach oben gegen die Spina iliaca anterior superior hinauf, indem sie von hinten und oben her von der Fascia iliaca bedeckt wird. Sie giebt Äste an die Mm. sartorius, tensor fasciae latae und glutaeus medius, an den M. iliacus und an die seitlichen Bauchmuskeln in den Regiones abdominis lateralis und hypogastrica, welche letzteren Äste zwischen den Mm. obliquus internus und transversus abdominis sich verbreiten und läuft längs des Labium internum cristae iliacae bogenförmig nach hinten, der A. iliolumbalis entgegen, mit welcher, sowie mit Ästen der Aa. lumbales und epigastrica inferior sie anastomosiert.

A. femoralis.

475. Die Oberschenkelschlagader, A. femoralis (Fig. 475, 476), läuft, nachdem sie hinter dem Lig. inguinale an die vordere Fläche des Oberschenkels gelangt ist, von Bindegewebe zusammen mit der V. femoralis umhüllt, mitten durch die Fossa iliopectinea herab, lateralwärts an den M. iliopsoas, medianwärts an den M. pectineus grenzend, zwischen dem oberflächlichen und tiefen Blatt der Fascia lata und zwar hinter dem Margo falciformis des oberflächlichen Blattes der Fascia lata, neben welchem ihr medialer Umfang zuweilen in die Fossa ovalis hineinragt. Sie wird übrigens an ihrer medialen Seite von der Vena femoralis, an ihrer lateralen Seite von den Ästen des N. femoralis, vorn von Lymphoglandulae subinguinales umgeben. Am unteren Ende der Fossa iliopectinea verbirgt sie sich hinter dem medialen Rande des M. sartorius und läuft nun an der medialen Seite des Oberschenkels herab, in der Furche zwischen dem Ursprunge des M. vastus medialis und den Insertionen der Mm. adductores, überall vom M. sartorius bedeckt und vor der Vena femoralis; die sie umgebende Bindegewebscheide wird allmählich dünner, dafür ist sie aber

zwischen den Blättern der Fascia lata, welche hinter ihr die Mm. vastus medialis und adductores genau überzieht und über die Furche zwischen diesen Muskeln vor der Arterie brückenförmig hingespannt ist, eingeschlossen. In diesem Verlaufe gelangt sie immer mehr nach hinten und in die Tiefe des Oberschenkels, dicht an die mediale Fläche des Femur und tritt, beträchtlich oberhalb des Condylus medialis des Femur durch den Hiatus tendineus in der Insertion des M. adductor magnus (Fig. 475). Der Lauf der A. femoralis ist überall sehr gestreckt und fast vertical abwärts steigend.

Nahe unter dem Lig. inguinale giebt sie die Rami inguinales, die Aa. epigastrica superficialis, circumflexa ilium superficialis und pudendae externae ab; sodann etwa 4 cm unterhalb des Lig. inguinale die A. profunda femoris (öfters auch die A. circumflexa femoris medialis): in ihrem ferneren Verlaufe entstehen zahlreiche Muskeläste und zuletzt von ihrem unteren Ende die A. genu suprema.

1. *A. epigastrica superficialis,* oberflächliche Bauchdeckenschlagader (Fig. 475), giebt kleine Äste zu den Lymphoglandulae in der Fossa ovalis, durchbohrt den Margo falciformis der Fascia lata, steigt vor dem Lig. inguinale gerade aufwärts durch den lateralen Teil der Regiones subinguinalis und hypogastrica, zuweilen bis zur Höhe des Nabels; indem sie unter der Haut im Unterhautfettgewebe verläuft, verteilt sie sich nur an den M. obliquus externus abdominis und die Haut. 475.

2. *A. circumflexa ilium superficialis,* oberflächliche Hüftschlagader (Fig. 475), ist häufig ein Ast der A. epigastrica superficialis, verläuft lateralwärts gegen die Spina iliaca anterior superior aufsteigend in der Fascia superficialis, verästelt sich in der Haut lateralwärts von der vorigen und anastomosiert mit den Aa. circumflexa ilium profunda, glutaea superior und circumflexa femoris lateralis. 475.

3. *Aa. pudendae externae,* äussere Schamschlagadern (Fig. 475), gewöhnlich zwei, seltener nur eine. Sie entstehen nahe unter einander, von der vorderen und medialen Wand der A. femoralis, und laufen in querer Richtung medianwärts; die eine, mehr oberflächlich durch die Fossa ovalis vor der Vena femoralis, Äste an die Lymphdrüsen und die Haut abgebend, die andere dagegen hinter der Vena femoralis und hinter der Fascia pectinea, dem M. pectineus Zweige gebend, bevor sie die Fascie durchbohrt. Alsdann verteilen sie sich an die vordere Wand des Scrotum, unter einander anastomosierend und an die Haut der Wurzel des Penis, oder an die Commissura labiorum anterior und den vorderen Teil der Labia majora, als *Aa. scrotales anteriores* oder *labiales anteriores,* die mit den gleichnamigen posteriores aus der A. perinei und mit der A. spermatica externa anastomosieren. 475.

4. *Rami inguinales* (Fig. 475), vier bis sechs verteilen sich im unteren Teile der Regio subinguinalis nahe unter dem Lig. inguinale an die Muskeln, welche die Fossa iliopectinea begrenzen, an die Lymphoglandulae subinguinales und die Haut.

475. 476. 5. *A. profunda femoris,* tiefe Oberschenkelschlagader (Fig. 475. 476), ist der stärkste Ast der A. femoralis und des Arterienstammes der unteren Extremität überhaupt. Sie entsteht von der hinteren Wand der A. femoralis und steigt hinter derselben und etwas mehr lateralwärts, mit einigen schwachen Biegungen herab. Anfangs liegt sie vor dem unteren Ende des M. iliopsoas, woselbst sie die Aa. circumflexae femoris, welche einen Gefässkranz um das Collum femoris bilden, sowie Muskeläste abgiebt; alsdann vor der Insertion des M. pectineus, woselbst die A. perforans prima aus ihr entsteht; hiernach senkt sie sich nach unten und hinten zwischen die Insertionen der Mm. adductores brevis und longus, und teilt sich in die Aa. perforantes secunda und tertia, welche, nebst der A. perforans prima, den M. adductor magnus durchbohren und an die hintere Seite des Oberschenkels gelangen.

a) *A. circumflexa femoris medialis,* mediale Kranzschlagader des Ober-
476. schenkels (Fig. 475, 476), entspringt von der medialen Wand der A. profunda femoris, geht hinter der A. femoralis quer medianwärts und giebt zuerst den Ramus superficialis ab, welcher vor dem M. pectineus und zwischen den Mm. adductor longus und adductor brevis quer medianwärts verläuft. Alsdann dringt sie als Ramus profundus nach hinten in die Tiefe, indem sie zwischen den Mm. psoas major und pectineus und zwischen den Mm. adductor brevis und obturator externus an die mediale Seite des Collum femoris gelangt, giebt Äste an diese Muskeln und einen *Ramus acetabuli* an das Hüftgelenk. Der *Ramus superficialis* (Fig. 476) giebt Zweige an die Mm. pectineus, adductores longus und brevis, gracilis. — Der *Ramus profundus* (Fig. 477) entsendet unterhalb des Trochanter minor einen absteigenden Zweig, und steigt dann selbst hinter dem Collum femoris, zwischen den Mm. obturator externus und quadratus femoris zur Fossa trochanterica hinauf, anastomosiert mit dem hinteren Aste der A. obturatoria, giebt Muskelzweige an die Mm. obturatores, gemelli, piriformis und glutaeus minimus, auch zum Trochanter major und zum Ansatz des M. glutaeus minimus ab und anastomosiert mit den Aa. circumflexa femoris lateralis, glutaeae superior und inferior. Der absteigende Zweig ist öfters in mehrere zerfallen, er tritt zwischen den Mm. quadratus femoris und adductor minimus nach hinten, verteilt sich an der vorderen und hinteren Fläche dieser Muskeln, auch an die Mm. adductor minimus, semitendinosus, semimembranosus und das Caput longum m. bicipitis femoris, und anastomosiert mit den Aa. glutaea inferior und perforans prima.

b) *A. circumflexa femoris lateralis,* laterale Kranzschlagader des
476. Oberschenkels (Fig. 476), entsteht von der lateralen Wand der A. profunda femoris, meistens etwas unterhalb der vorigen. Sie geht vor der Cauda des M. iliacus und hinter dem M. rectus femoris quer lateralwärts, giebt einen *Ramus ascendens* (Fig. 476) an diese und die Mm. sartorius, tensor fasciae latae, glutaeus medius und an die Cauda des M. glutaeus maximus; ferner einen
476. *Ramus descendens* (Fig. 476), welcher hinter dem M. rectus femoris, zwischen den Mm. vastus intermedius und vastus lateralis herabsteigt, diese versorgt und

mit Muskelästen der A. poplitea sowie häufig mit der A. genu superior lateralis anastomosiert. Sodann gelangt sie, um die vordere und laterale Fläche des Collum femoris sich windend, von dem vorderen Rande des M. glutaeus medius bedeckt und ihm Äste gebend, in die Fossa trochanterica, woselbst sie mit dem Ramus profundus a. circumflexae femoris medialis zusammenfliesst und ausserdem mit den Aa. circumflexa ilium profunda, glutaea superior und perforans prima anastomosiert. Ausserdem entsendet sie Muskeläste von veränderlicher Anzahl und Stärke an die Muskeln der vorderen Seite des Oberschenkels.

c) *A. perforans prima,* erste durchbohrende Schlagader des Oberschenkels (Fig. 476, 477), dringt zwischen den Insertionen der Mm. pectineus und adductor brevis nach hinten, durchbohrt den M. adductor magnus beträchtlich unterhalb des Trochanter minor; schickt einen Ast aufwärts zu den Mm. glutaeus maximus und quadratus femoris, welcher mit den Aa. circumflexae femoris und glutaea inferior anastomosiert, sowie einen kleineren ab, der zwischen M. adductor minimus und magnus verläuft und ersteren versorgen hilft. Dann verbreitet sie sich abwärts an den M. adductor magnus, an die Flexoren des Unterschenkels und den M. vastus lateralis, schickt auch die *A. nutricia femoris superior* (Fig. 477) zur Markhöhle; anastomosiert mit den Aa. perforantes II und III und den Muskelästen der A. femoralis. 477.

d) *A. perforans secunda,* zweite durchbohrende Schlagader des Oberschenkels (Fig. 476, 477), wendet sich unter dem M. adductor brevis nach hinten und medianwärts, durchbohrt den M. adductor magnus, verteilt sich an die Mm. adductores, brevis, longus und magnus, vastus medialis, semitendinosus und semimembranosus, anastomosiert mit den Aa. perforantes I und III, mit den Muskelästen der A. poplitea und der A. genu suprema. 476. 477.

e) *A. perforans tertia,* dritte durchbohrende Schlagader des Oberschenkels (Fig. 476, 477), ist das Ende der A. profunda femoris, durchbohrt den M. adductor magnus dicht am Knochen und nahe oberhalb der Spalte für die A. femoralis; giebt die *A. nutricia femoris inferior* (Fig. 477) ab, welche durch ein Loch in der Linea aspera in die Markhöhle dringt. Die A. perforans tertia verteilt sich dann an den M. adductor magnus, die Ursprünge der Mm. vasti lateralis und medialis, sowie an den M. biceps femoris; anastomosiert mit den Aa. perforantes I und II, und den Muskelästen der A. poplitea, auch mit solchen der A. femoralis.

6. *Rami musculares* der A. femoralis an der vorderen und medialen Seite des Oberschenkels, sechs bis acht an Zahl, gehen zu den Mm. adductor longus, sartorius, gracilis, rectus femoris, vastus intermedius und vastus medialis, anastomosieren mit Ästen der Aa. circumflexae femoris, perforantes und genu suprema. Unter diesen zeichnet sich ein stärkerer Muskelast aus, welcher, vom unteren Ende der A. femoralis entspringend, im M. vastus medialis zur Kniescheibe herabläuft und Anteil an der Bildung des Rete articulare genu nimmt; er wird oft von der folgenden Arterie abgegeben.

7. *A. genu suprema,* oberste Kniegelenkschlagader (Fig. 476), entspringt 476.

vom unteren Ende der A. femoralis, unmittelbar bevor diese durch den Hiatus tendineus des M. adductor magnus dringt. Sie steigt, anfänglich vom M. sartorius bedeckt, vor dem unteren schmalen Ende des M. adductor magnus bis zum Epicondylus medialis femoris herab, giebt den genannten Muskeln, auch den Mm. gracilis und vastus medialis *Rami musculares*, sowie einen den N. saphenus begleitenden Zweig, *Ramus saphenus* (Fig. 476), und gelangt an der medialen und vorderen Seite des Kniegelenkes mit *Rami articulares* (Fig. 476) zum Rete articulare genu.

A. poplitea.

477. Die Kniekehlenschlagader, A. poplitea (Fig. 477, 478), die dritte, unterste Strecke des ganzen Arterienstammes und unmittelbare Fortsetzung der A. femoralis, liegt, nachdem sie den M. adductor magnus durchbohrt hat, nahe an dem medialen und hinteren Umfange des Femur, zwischen diesem und dem hinter ihr herabsteigenden M. semimembranosus. Von hier an läuft sie, etwas schräg lateralwärts absteigend, in die Fossa poplitea und senkrecht und gestreckt durch die Mitte derselben, vorn an das Lig. popliteum obliquum, den oberen lateralen Streifen der Sehne des M. semimembranosus und den M. popliteus grenzend, in der Verbindungslinie des oberen und unteren spitzen Winkels der genannten Fossa, hinten und etwas lateralwärts von der Vena poplitea und dem hinter dieser herabsteigenden N. tibialis verborgen, so dass nur ihr medialer Umfang von der Vene unbedeckt in der Tiefe der Fossa poplitea sichtbar ist; übrigens wird sie von vielem lockeren fettreichen Bindegewebe umhüllt. Sie giebt in diesem Laufe Muskeläste, ferner die Aa. genu und Aa. surales ab und endigt, nachdem sie zwischen den Köpfen des M. gastrocnemius, vor dem M. plantaris, herabgestiegen und durch die Spalte am Arcus tendineus m. solei, zwischen dem lateralen und medialen Kopfe des M. soleus gedrungen ist, durch Teilung in die Aa. tibiales anterior und posterior. Aus letzteren beiden Stämmen entstehen sämtliche Arterien des Unterschenkels und Fusses.

Die Muskeläste entspringen in dem oberen Teile der Kniekehle, vier bis sechs an Zahl, verteilen sich an die Mm. vasti lateralis und medialis, adductor magnus und die Flexoren des Unterschenkels, anastomosieren mit den Ästen der Aa. perforantes und genu superiores.

1. *A. genu superior lateralis*, obere laterale Kniegelenkschlagader
478. (Fig. 478, 479), läuft quer lateralwärts und nach vorn, oberhalb des Epicondylus lateralis femoris und des Ursprunges des lateralen Kopfes des M. gastrocnemius, hinten vom M. biceps femoris bedeckt; gelangt zwischen den Mm. biceps femoris und vastus lateralis hindurchgehend an die laterale Seite des Epicondylus lateralis femoris, giebt zahlreiche Zweige an diese Muskeln und die Gelenkbänder des Kniees, anastomosiert mit den, am unteren lateralen Teile des Oberschenkels sich verbreitenden Muskelästen der A. femoralis und poplitea und des Ramus descendens der A. circumflexa femoris lateralis. Zwischen dem Capitulum fibulae und dem Lig. patellae fliesst sie mit den Ästen der A. genu

inferior lateralis und der A. recurrens tibialis anterior, oberhalb der Patella und an der vorderen und hinteren Fläche derselben mit den Endigungen der Aa. genu suprema und genu superior medialis bogenförmig zusammen.

2. *A. genu superior medialis,* obere mediale Kniegelenkschlagader (Fig. 478), entspringt der vorigen gegenüber, läuft quer medianwärts und nach vorn, oberhalb des Epicondylus medialis femoris und des medialen Kopfes des M. gastrocnemius, von hinten und medianwärts durch die Mm. semimembranosus, semitendinosus, gracilis und sartorius und das untere Ende des M. adductor magnus bedeckt. Sie gelangt zwischen dem letzteren und dem M. vastus medialis an die vordere Fläche des Condylus medialis femoris (Fig. 479); verteilt sich an die genannten Muskeln und die Gelenkbänder, und bildet zahlreiche Anastomosen. Nach oben anastomosiert sie nämlich mit der A. genu suprema, den Muskelästen der A. poplitea und den Enden der Aa. perforantes II und III, nach unten am Condylus medialis tibiae mit der A. genu inferior medialis, oberhalb und vor der Kniescheibe mit der A. genu superior lateralis. 478.

3. *A. genu media,* mittlere Kniegelenkschlagader (Fig. 478), versorgt hauptsächlich das Innere des Kniegelenkes; entspringt von der vorderen Wand der A. poplitea, geht nach vorn und dringt über dem Lig. popliteum obliquum durch die Gelenkkapsel in die Fossa intercondyloidea posterior ein, verteilt sich besonders an die Ligamenta cruciata, die Plica synovialis patellaris und die Plicae alares und anastomosiert mit den, die Kapsel durchbohrenden Zweigen der anderen Kniegelenkarterien.

4. *Aa. surales,* Wadenschlagadern (Fig. 477), vier bis sechs, öfters aus einem oder zwei gemeinschaftlichen Stämmchen, welches auch Vasa vasorum an die A. poplitea abgiebt, entspringend, teils an der Oberfläche, teils in den Muskeln der Wade verlaufend. Die oberflächlichen dieser Arterien laufen zwei bis drei an Zahl in der Haut der lateralen und medialen Seite der Wade herab, geben auch dem M. gastrocnemius Äste; die Arterie der lateralen Seite geht oft bis in die Nähe des Malleolus lateralis herab und anastomosiert mit der A. peronaea. Mehr in der Tiefe verlaufen ebenfalls zwei bis drei tiefe Äste zwischen den Mm. gastrocnemius und soleus herab, verteilen sich an diese Muskeln, namentlich an den ersteren. 477.

5. *A. genu inferior lateralis,* untere laterale Kniegelenkschlagader (Fig. 478, 479), windet sich um den Condylus lateralis tibiae lateralwärts und nach vorn, oberhalb des Capitulum fibulae, an dem Kopfe des M. popliteus und an der Gelenkkapsel, dicht längs des lateralen Randes des Meniscus lateralis. Sie wird von dem lateralen Kopf des M. gastrocnemius sowie von den Mm. plantaris, biceps femoris und dem Lig. collaterale fibulare bedeckt; giebt allen diesen Teilen Äste, anastomosiert mit der A. genu superior lateralis und der A. recurrens tibialis anterior und fliesst vor und hinter dem Lig. patellae mit der folgenden zusammen. 478.

6. *A. genu inferior medialis,* untere mediale Kniegelenkschlagader (Fig. 476, 477), geht medianwärts und unter dem grössten Umfange des Con- 477.

dylus medialis tibiae sich herumwindend nach vorn, von dem medialen Kopfe des M. gastrocnemius und den Insertionen der Mm. semimembranosus, semitendinosus, gracilis und sartorius und dem unteren Ende des Lig. collaterale tibiale bedeckt; giebt oberflächliche und tiefe Zweige an diese Teile und an die Gelenkkapsel und bildet, vor und hinter dem Lig. patellae, mit der vorigen horizontale Anastomosen, aus welchen Äste aufwärts steigen, die mit den Anastomosen der Aa. genu superiores und suprema zusammenfliessen.

Ausser den genannten existieren häufig accessorische Kniegelenkarterien von unbestimmter Anzahl, unter welchen oft eine sich befindet, die unterhalb des Lig. popliteum obliquum die hintere Wand der Gelenkkapsel durchbohrt. Sie dringen in der Fossa poplitea an das Kniegelenk und die Muskeln, anastomosieren mit den grösseren Aa. genu und surales, gelangen aber meistens nicht an die vordere Seite des Kniees.

479. *Rete articulare genu,* Kniegelenknetz (Fig. 479), an der vorderen und Seitenfläche des Kniegelenkes, entsteht aus dem Zusammenfluss der Äste und Endigungen aller Aa. genu, der Aa. recurrentes tibiales anterior (und posterior) aus der A. tibialis anterior, und dem Ramus fibularis der A. tibialis posterior. Die kleineren Bogen und Ramificationen dieses Netzes liegen zwischen der Haut und der Fascie, diese versorgend; die stärkeren dagegen von der Fascie, den Sehnen der Flexoren und Adductoren des Unterschenkels, von den Ligamenta collateralia genu, den Endigungen der Extensoren des Unterschenkels, von der Kniescheibe und dem Lig. patellae bedeckt. Aus diesen dringen zahlreiche, mit einander anastomosierende Zweige in die Gelenkhöhle, an die inneren Bänder, Zwischenknorpel und das Stratum synoviale der Gelenkkapsel, welche indessen hauptsächlich von der A. genu media versorgt werden. Dieses Netz verbindet die Aa. perforantes, den Ramus descendens der A. circumflexa femoris lateralis, die Muskeläste der A. femoralis und des oberen Teiles der A. poplitea, mit dem unteren Ende der A. poplitea und mit den Aa. tibiales anterior und posterior. In demselben sind zahlreiche, radiär gegen die convexe Oberfläche der Epicondyli femoris gerichtete, spitzwinkelige Anastomosen vorhanden, welche ausser Ernährungsarterien für die Knochen feinere Gefässe distalwärts aussenden.

479. *Rete patellae,* Kniegelenkscheibennetz (Fig. 479), liegt der Vorderfläche der Patella dicht auf, wird von den Aa. genu suprema, superiores lateralis und medialis, inferiores lateralis und medialis und recurrens tibialis anterior gebildet.

A. tibialis anterior.

Die vordere Schienbeinschlagader, A. tibialis anterior (Fig. 479, 480), ist für die vordere Seite des Unterschenkels, den Fussrücken und zum Teil auch für die Fusssohle bestimmt, dringt sogleich nach ihrem Ursprunge, zwischen den oberen Enden der Tibia und Fibula hindurch und über dem oberen Rande der Membrana interossea cruris, nach vorn und läuft auf der vorderen Fläche dieses

Ligamentes herab, an welches sie durch Bindegewebe festgeheftet, aber, nebst den sie begleitenden Vv. tibiales anteriores und N. peronaeus profundus, keineswegs in einen fibrösen Kanal des genannten Ligamentes eingeschlossen ist. Während dieses Verlaufes grenzt sie medianwärts an den M. tibialis anterior, lateralwärts an die Mm. extensor digitorum longus und weiter abwärts an den M. extensor hallucis longus und wird von dem letzteren zunächst bedeckt. In der Mitte der Vorderfläche des Fussgelenkes liegt sie fast unmittelbar auf der Gelenkkapsel und geht durch die mittlere Scheide des Lig. cruciatum, auch hier von der Sehne des M. extensor hallucis longus bedeckt; aber von derselben durch ein fibröses Septum getrennt, welches die untere Wand der Scheide dieser Sehne bildet und sich lateralwärts in die aus dem Sinus tarsi kommende Wurzel des Lig. cruciatum fortsetzt.

Die A. tibialis anterior gelangt dann auf den Rücken des Tarsus, woselbst sie den Namen A. dorsalis pedis erhält. Sie giebt die folgenden Äste ab.

1. *A. recurrens tibialis anterior,* vordere zurücklaufende Schienbeinschlagader (Fig. 479), entspringt schon in der Höhe des oberen Randes der Membrana interossea, steigt zwischen Condylus lateralis tibiae und Capitulum fibulae aufwärts, durchbohrt die vereinigten Köpfe der Mm. tibialis anterior und extensor digitorum longus und giebt ihnen Äste; gelangt am lateralen Rande des Lig. patellae in das Rete articulare genu und fliesst hauptsächlich mit der A. genu inferior lateralis zusammen. 479.

A. recurrens tibialis posterior (Fig. 478). Häufig ist noch eine kleinere hintere zurücklaufende Schienbeinschlagader vorhanden, welche vom Ende der A. poplitea oder von der Wurzel der A. tibialis anterior entspringt, zum M. popliteus zu den Condyli tibiae und der Hinterseite des Kniegelenkes hinaufsteigt und mit der A. genu inferior lateralis anastomosiert, auch die Articulatio tibiofibularis versorgt. 478.

2. *A. malleolaris anterior lateralis,* vordere Knöchelschlagader (Fig. 480), läuft quer an dem Malleolus lateralis, und fliesst mit dem Ramus perforans der A. peronaea und Ästen der letzteren, sowie mit dem hinteren Aste der A. tarsea lateralis zum lateralen Knöchelnetz, *Rete malleolare laterale,* zusammen, aus welchem zahlreiche kleine Zweige an die Mm. peronaei, das Fussgelenk und die Mm. extensor digitorum brevis und abductor digiti quinti gehen. Vorher giebt sie einen kleinen Ast ab, der in den Sinus tarsi eindringt und mit der A. plantaris medialis anastomosiert, aber häufig aus der A. tarsea lateralis stammt und in diesem Falle rückläufig ist. 480.

3. *A. malleolaris anterior medialis,* vordere mediale Knöchelschlagader (Fig. 480), umkreist den medialen Knöchel, und fliesst mit den Aa. malleolaris posterior medialis und tarseae mediales zum medialen Knöchelnetze, *Rete malleolare mediale* (Fig. 480), zusammen, welches sich an der medialen Seite des Fussgelenkes verbreitet. 480. 480.

Die A. tibialis anterior giebt in ihrem Verlaufe sehr zahlreiche Muskeläste ab, 25—30 an Zahl, sie verlaufen horizontal medianwärts und lateralwärts zu den Mm. tibialis anterior, extensor digitorum longus und hallucis longus. Einige

durchbohren die Membrana interossea längs der Tibia, gehen zu deren Periost und zum M. tibialis posterior.

480. *A. dorsalis pedis,* Rückenschlagader des Fusses (Fig. 480), ist die Fortsetzung der A. tibialis anterior. Sie läuft zwischen der Sehne des M. extensor hallucis longus und dem M. extensor hallucis brevis, nur von der Fascia dorsalis pedis bedeckt, gegen das erste Spatium interosseum metatarsi hin, woselbst sie durch Spaltung in die A. metatarsea dorsalis prima und den Ramus plantaris profundus endigt. Sie entsendet die folgenden Äste.

1. *A. tarsea lateralis,* laterale Fusswurzelschlagader (Fig. 480), entspringt auf dem Collum tali, läuft, vom M. extensor digitorum brevis bedeckt, auf dem Calcaneus und Os cuboideum gegen den lateralen Fussrand hin und teilt sich in einen hinteren und vorderen Ast. Ersterer nimmt Anteil an der Bildung des Rete malleolare laterale und anastomosiert auch mit Ästen der A. plantaris lateralis, letzterer fliesst neben der Tuberositas oss. metatarsalis quinti mit der A. arcuata bogenförmig zusammen, verteilt sich an die Mm. extensor digitorum brevis und abductor digiti quinti und an die Knochen und Bänder des Fussgelenkes und der Fusswurzel.

2. *Aa. tarseae mediales,* mediale Fusswurzelschlagadern (Fig. 480), zwei bis drei, laufen über den medialen Rand der Fusswurzel hinab, verbreiten sich an den M. abductor hallucis, das Fussgelenk und die Fusswurzel, nehmen Anteil an der Bildung des Rete malleolare mediale.

480. 3. *A. arcuata,* bogenförmige Mittelfussschlagader (Fig. 480), entspringt auf dem Os naviculare, läuft vom M. extensor digitorum brevis bedeckt lateralwärts und fliesst bogenförmig mit dem vorderen Aste der A. tarsea lateralis zusammen, damit ein Netz bildend. Aus diesem weitmaschigen Fussrückennetz, *Rete dorsale pedis,* entspringen, ausser Ästen zum M. extensor digitorum brevis, an die Fusswurzel und die Mittelfussgelenke, die folgenden Arterien.

Aa. metatarseae dorsales, secunda, tertia et *quarta,* Mittelfussschlag-

480. adern (Fig. 480). Sie laufen im zweiten, dritten und vierten Spatium interosseum nach vorn, stehen mit den Rami perforantes der Aa. metatarseae plantares (Fig. 480), welche zwischen oder auch vor den Bases der Ossa metatarsalia hindurchdringen, in Verbindung; öfters dringen schwächere vordere Verbindungszweige zwischen oder vor den Capitula oss. metatarsalia hindurch. Sie versorgen die Mm. interossei dorsales pedis; alsdann teilt sich eine jede, zwischen den Köpfen der Mittelfussknochen, gabelförmig in zwei Zehenrückenschlagadern, *Aa. digitales dorsales* (pedis), eine tibialis und

480. eine fibularis, für zwei verschiedene Zehen (Fig. 480), welche sich überhaupt wie die der Finger verhalten. Die *A. digitalis dorsalis* digiti quinti fibularis der kleinen Zehe (Fig. 480) entspringt direkt aus dem Rete dorsale pedis, anastomosiert mit Ästen der A. plantaris lateralis und geht zum Rücken der kleinen Zehe.

4. Die *A. metatarsea dorsalis prima,* erste Mittelfussschlagader der grossen Zehe, läuft im Spatium interosseum metatarsi primum, vom M. extensor hallucis

brevis bedeckt, nach vorn, vereinigt sich durch einen Verbindungszweig, der zwischen oder vor den Köpfen des ersten und zweiten Mittelfussknochens verläuft, mit der A. metatarsea plantaris I, und spaltet sich in drei *Aa. digitales dorsales,* nämlich in die tibialis und fibularis hallucis und die tibialis digiti secundi.

5. *Ramus plantaris profundus* (Fig. 480, 481), der Endast oder tiefe Fusssohlenast der A. dorsalis pedis, dringt zwischen den Bases des ersten und zweiten Mittelfussknochens und den beiden Köpfen des M. interosseus dorsalis I hindurch in die Fusssohle, und fliesst mit dem medialen Ende der A. plantaris lateralis zur Bildung des Arcus plantaris zusammen. 480. 481.

A. tibialis posterior.

Die hintere Schienbeinschlagader, A. tibialis posterior (Fig. 478) gehört der hinteren Seite des Unterschenkels und der Fusssohle an. Sie steigt zuerst fast senkrecht zwischen den Köpfen der Mm. soleus und tibialis posterior etwa 3—4 cm weit herab und giebt ihren grössten Ast, die A. peronaea, ab; läuft alsdann, leicht geschlängelt und etwas medianwärts, an der hinteren Fläche der Mm. tibialis posterior und flexor digitorum longus herab, anfangs hinten noch vom medialen Rande des M. soleus bedeckt. Am unteren Dritteil des Unterschenkels liegt sie oberflächlicher, nur von der Fascia cruris bedeckt, in dem Raume zwischen dem medialen Rande des Tendo calcaneus und dem Malleolus medialis, unmittelbar hinter diesem Knöchel und den Sehnen der Mm. tibialis posterior und flexor digitorum longus. Unterhalb des Malleolus medialis wird sie von dem Lig. laciniatum bedeckt und biegt sich, zwischen den Sehnen der Mm. flexor digitorum longus und flexor hallucis longus, um die mediale Fläche des Calcaneus nach unten und vorn, gelangt oberhalb des M. abductor hallucis in die Fusssohle und endigt nahe vor dem Tuber calcanei, am medialen Rande des M. quadratus plantae, durch Spaltung in die Aa. plantares, medialis und lateralis. 478.

Sie versorgt mit zahlreichen, 20—25, Muskelästen die Mm. soleus, tibialis posterior und flexores digitorum longus und hallucis longus. Einige Zweige durchbohren die Membrana interossea cruris und gelangen zu den Muskeln auf der Vorderfläche des Unterschenkels. Ausserdem giebt die A. tibialis posterior folgende Äste ab.

1. *Ramus fibularis* (Fig. 478), geht lateralwärts gegen das Collum fibulae hin, verbreitet sich an die Mm. soleus, peronaeus longus und extensor digitorum longus, und anastomosiert mit der A. genu inferior lateralis und dem tiefen Ast der lateralwärts gelegenen A. suralis. 478.

2. *A. peronaea,* Wadenbeinschlagader (Fig. 478), geht unter einem spitzen Winkel von der A. tibialis posterior ab, und läuft etwas geschlängelt an der 478.

hinteren Fläche des Ursprunges des M. tibialis posterior von der Fibula, dann zwischen den Ursprüngen der Mm. tibialis posterior und flexor hallucis longus längs desselben Knochens und weiter unten an der hinteren Fläche der Membrana interossea cruris herab, beinahe parallel mit der A. tibialis posterior und nur 1—2 cm von ihr entfernt. Hinten wird sie anfangs vom M. soleus, sodann vom M. flexor hallucis longus, der oberhalb mit dem M. tibialis posterior hinter der Arterie sehnig zusammenhängt, unmittelbar bedeckt. Sie giebt zahlreiche Äste lateralwärts an die Mm. soleus und peronaei, eine Ernährungsschlagader, *A. nutricia fibulae,* für das Mittelstück der Fibula, und kleinere Äste medianwärts an die Mm. tibialis posterior, flexor hallucis longus und flexor digitorum longus, welche oberhalb der Knöchel mit Zweigen der A. tibialis posterior anastomosieren. Oberhalb des Malleolus lateralis giebt sie den Ramus perforans ab. Dann steigt sie hinter dem lateralen Knöchel herab, gelangt zwischen dem Tendo calcaneus und dem M. peronaeus brevis an die laterale Seite des Calcaneus, giebt Zweige an den Tendo calcaneus, sowie einen Ramus communicans ab, ferner die A. malleolaris posterior lateralis, Äste an die Mm. flexor hallucis longus, peronaei longus und brevis, endlich zahlreiche Äste an die laterale Seite der Ferse, die Rami calcanei laterales.

480. a) *Ramus perforans* (Fig. 479, 480). Dieser Ast durchbohrt die Membrana interossea cruris, gelangt auf die Dorsalseite des Unterschenkels, versorgt hauptsächlich den M. peronaeus tertius und fliesst mit Zweigen der Aa. malleolaris anterior lateralis, peronaea und des hinteren Astes der A. tarsea lateralis zur Bildung des Rete malleolare laterale (S. 419) zusammen.

478. b) *Ramus communicans* (Fig. 478), ist ein querer Verbindungszweig zur A. tibialis posterior, der, hinten von den Mm. flexores digitorum longus und hallucis longus bedeckt, einige Centimeter oberhalb des ersten Fussgelenkes auf der hinteren Fläche der Tibia gelegen ist, wo die A. peronaea hinter dem lateralen Knöchel herabsteigt. Er giebt Äste an das Periost der Tibia ab.

478. c) *A. malleolaris posterior lateralis* (Fig. 478), ein kleiner Zweig zum Malleolus lateralis, der häufig aus dem Ramus communicans entspringt.

478. d) *Rami calcanei laterales,* laterale Fersenzweige (Fig. 478), sind zahlreich, gehen, an der lateralen Seite der Ferse, an das erste Fussgelenk, die Fusswurzelknochen und Bänder, die Mm. abductor digiti quinti und flexor digitorum brevis, und helfen das Rete malleolare laterale und Rete calcaneum bilden.

e) *Rami calcanei mediales,* mediale Fersenzweige (Fig. 478), drei bis fünf, laufen nach hinten und medianwärts, hinter die Insertion des Tendo calcaneus und an die mediale Seite des Calcaneus, schicken Äste an die Mm. abductor hallucis, flexor digitorum brevis, an das erste Fussgelenk, den Calcaneus und die Haut der Ferse, indem sie mit den Rami calcanei laterales das Fersennetz, *Rete calcaneum,* bilden, welches mit dem Rete malleolare mediale und laterale zusammenhängt.

3. *A. nutricia tibiae* (Fig. 478), die stärkste Knochenarterie des Körpers, 478. entspringt häufig gemeinschaftlich mit einem Muskelast oder giebt mehrere solche an die Mm. popliteus, soleus, flexor digitorum longus oder tibialis posterior, ferner an die Membrana interossea cruris und das Periost der Tibia, dringt durch das grosse Ernährungsloch an der hinteren Fläche des Mittelstückes der Tibia in die Markhöhle, läuft an deren hinterer Innenfläche abwärts und spaltet sich am Beginn des unteren Dritteiles der Tibia in mehrere teils abwärts, teils nahe der vorderen Innenfläche der Markhöhle aufwärts verlaufende Zweige.

4. *A. malleolaris posterior medialis,* hintere innere Knöchelschlagader (Fig. 478), windet sich um den Malleolus medialis nach vorn, zwischen diesem Knöchel und den Sehnen der Mm. flexor digitorum longus und tibialis posterior. Sie bildet mit den Aa. malleolaris anterior medialis und tarseae mediales das Rete malleolare mediale (S. 419).

5. *A. plantaris medialis,* mediale Fusssohlenschlagader (Fig. 481), läuft 481. nach vorn, teilt sich nach kurzem Verlaufe in einen Ramus superficialis und Ramus profundus.

a) *Ramus superficialis,* der oberflächliche Ast (Fig. 481), läuft oberhalb des M. abductor hallucis an dem medialen Fussrande nach vorn, verteilt sich an diesen Muskel und die Haut, anastomosiert mit den Aa. tarseae mediales und geht in die A. digitalis dorsalis hallucis tibialis über.

b) *Ramus profundus,* der tiefe Ast (Fig. 481), läuft ziemlich oberflächlich an der medialen Seite der Fusssohle nach vorn, zwischen den Mm. flexor digitorum brevis und abductor hallucis, nach unten nur von den Rändern dieser Muskeln und der Aponeurosis plantaris bedeckt; giebt diesen Muskeln, auch dem M. flexor hallucis brevis, den Fusswurzelknochen und Bändern und der Haut zahlreiche Äste, und ergiesst sich, zwischen den beiden Abteilungen des M. flexor hallucis brevis, in die A. digitalis plantaris hallucis tibialis.

6. *A. plantaris lateralis,* laterale Fusssohlenschlagader (Fig. 481), läuft 481. gegen den lateralen Fussrand hin gebogen nach vorn, überhaupt tiefer als die A. plantaris medialis; sie wird im hinteren Teile der Fusssohle von unten her durch die Aponeurosis plantaris und den M. flexor digitorum brevis verborgen; in der Mitte der Fusssohle liegt sie zwischen dem M. flexor digiti minimi brevis und dem M. quadratus plantae, zum Teil nur von der Aponeurosis plantaris bedeckt. Auf diesem Wege giebt sie Äste an den Tarsus, den M. quadratus plantae, die Muskeln der kleinen Zehe und an die Haut des lateralen Fussrandes, welche mit Ästen der Aa. tarsea lateralis und arcuata anastomosieren; ferner die A. digitalis plantaris digiti quinti fibularis (Fig. 481), welche am lateralen Fussrande unter der Haut verläuft und mit der A. digitalis dorsalis fibularis derselben Zehe anastomosiert. Nach Abgabe dieser Äste krümmt sich die A. plantaris lateralis bogenförmig in die Tiefe der Fusssohle

und gegen den medialen Fussrand hin und endigt durch Zusammenfluss mit dem Ramus plantaris profundus der A. dorsalis pedis.

481. *Arcus plantaris* (Fig. 481). Der auf solche Weise gebildete, nach vorn convexe Fusssohlenbogen liegt am hinteren Ende des Metatarsus, unmittelbar an den Plantarflächen der Mm. interossei plantares, nach unten von der Aponeurosis plantaris, den Sehnen der Mm. flexores digitorum brevis und longus, den Mm. lumbricales und dem M. adductor hallucis bedeckt. Aus ihm entspringen 481. vier *Aa. metatarseae plantares*, die *secunda, tertia* und *quarta* (Fig. 481), vom medialen Fussrande an gezählt. Dieselben laufen im zweiten, dritten und vierten Spatium interosseum nach vorn, stehen durch die *Rami perforantes* (Fig. 481) zwischen den Bases oss. metatarsalium (öfters auch noch durch vordere perforierende Äste zwischen den Capitula) mit den Aa. metatarseae dorsales in Verbindung (S. 420); sie geben allen tieferen Muskeln in der Mitte der Fusssohle Äste, gelangen zwischen dem Caput transversum des M. adductor hallucis und den Ligamenta capitulorum oss. metatarsalium transversa zu den hinteren Enden 481. der Zehen, und spalten sich gabelförmig in zwei *Aa. digitales plantares* (Fig. 481), eine fibularis und eine tibialis, für zwei verschiedene Zehen, die II. für die zweite und dritte, die III. für die dritte und vierte, die IV. für die vierte und fünfte Zehe. — Die A. metatarsea plantaris prima (Fig. 481), welche aus dem medialen Ende des Arcus plantaris entsteht, im ersten Spatium interosseum metatarsi verläuft und den Mm. flexor brevis und adductor hallucis Äste giebt, schickt zuerst die A. digitalis plantaris hallucis tibialis ab, welche das Ende der A. plantaris medialis aufnimmt; verstärkt sich alsdann durch Aufnahme des Ramus perforans der A. metatarsea dorsalis prima (S. 420) und spaltet sich in die A. digitalis plantaris hallucis fibularis und in die A. digitalis plantaris digiti secundi tibialis.

Die Zehenarterien, Aa. digitales pedis, entstehen also in folgender Weise. Die *Aa. digitales dorsales*

<table>
<tr><td rowspan="2">hallucis . . . . .</td><td>tibialis</td><td>aus der A. metatarsea dorsalis I und A. superficialis pedis medialis</td></tr>
<tr><td>fibularis</td><td rowspan="2">aus der A. metatarsea dorsalis I</td></tr>
<tr><td rowspan="2">digiti II . . . .</td><td>tibialis</td></tr>
<tr><td>fibularis</td><td rowspan="2">aus der A. metatarsea dorsalis II</td></tr>
<tr><td rowspan="2">digiti III . . . .</td><td>tibialis</td></tr>
<tr><td>fibularis</td><td rowspan="2">aus der A. metatarsea dorsalis III</td></tr>
<tr><td rowspan="2">digiti IV . . . .</td><td>tibialis</td></tr>
<tr><td>fibularis</td><td rowspan="2">aus der A. metatarsea dorsalis IV</td></tr>
<tr><td rowspan="2">digiti V. . . . .</td><td>tibialis</td></tr>
<tr><td>fibularis</td><td>aus der A. arcuata und A. plantaris lateralis.</td></tr>
</table>

Die *Aa. digitales plantares*

hallucis	tibialis	aus der A. metatarsea plantaris I und der A. plantaris medialis
	fibularis	aus der A. metatarsea plantaris I
digiti II	tibialis	
	fibularis	aus der A. metatarsea plantaris II
digiti III	tibialis	
	fibularis	aus der A. metatarsea plantaris III
digiti IV	tibialis	
	fibularis	aus der A. metatarsea plantaris IV
digiti V	tibialis	
	fibularis	aus der A. plantaris lateralis.

In ihrem weiteren Verlaufe, Verteilung und Anastomosen verhalten sich die Zehenarterien ganz wie die Fingerarterien, sind aber kürzer und dünner als die letzteren.

Die Arterien und Venen an den Seitenrändern der Finger (S. 388) und Zehen sind hier als *radiales, ulnares, tibiales* und *fibulares* genauer unterschieden; sie hätten eigentlich durch einen Stern als nachträglich eingeführt ausgezeichnet werden sollen.

Venae.

Wo im Folgenden nur der Name und die Einsenkungsstelle einer Vene angegeben, ihr Ursprung und Verlauf aber nicht näher beschrieben wird, da ist entweder der Name von dem Organe, aus welchem die Vene entspringt, abgeleitet und ihr Lauf zu dem nächsten Hauptstamm, in welchen sie sich einsenkt, bietet nichts Besonderes dar; oder die Vene entspricht in ihrem Ursprunge, Vereinigung ihrer Wurzeln, Verlaufe und Anastomosen durchaus der gleichnamigen Arterie.

Das Venenblut des Körperkreislaufes gelangt zur Höhle des rechten Vorhofes in drei Abteilungen.

1) aus der Substanz des Herzens selbst durch die Herzvenen, Vv. cordis.

2) aus der oberen Körperhälfte, oberhalb des Diaphragma, durch die obere Hohlvene, V. cava superior, und durch das System der V. azygos aus der Rumpfwand der unteren Körperhälfte.

3) aus der Körperhälfte unterhalb des Diaphragma, abgesehen vom System der V. azygos, durch die untere Hohlvene, V. cava inferior und die ihr angehörigen Venen.

Venae pulmonales.

Die Lungenvenen, Vv. pulmonales, bilden vier Stämme (Fig. 412), auf jeder Seite einen oberen und unteren, welche in den Lungenwurzeln durch den Zusammenfluss bedeutender, im allgemeinen unter den grösseren Bronchien laufender Äste entstehen. Indem ihre Stämme aus der Lunge hervortreten, gelangen sie sogleich in den Herzbeutel, laufen innerhalb desselben in querer

412.

Richtung, weiter nach hinten als die anderen grossen Gefässstämme an der Basis des Herzens, und senken sich in den linken Vorhof ein. Sie sind nur ca. 1,5 cm lang und werden im Herzbeutel vom Epicardium umhüllt. Es sind zwei Vv. pulmonales dextrae und zwei Vv. pulmonales sinistrae vorhanden.

Vv. pulmonales dextrae. Die rechte obere V. pulmonalis, welche mittels eines starken Astes auch das Blut aus dem mittleren Lappen der rechten Lunge aufnimmt, läuft vor und unter der A. pulmonalis dextra, sowie vor dem Bronchus dexter; die untere rechte V. pulmonalis hinter der Arterie und unter dem Bronchus; beide laufen im Herzbeutel hinter dem Ende der V. cava superior und dem Sinus venarum des Atrium dextrum und ergiessen sich nahe neben einander in den rechten Teil des hinteren oberen Umfanges des Atrium sinistrum.

Vv. pulmonales sinistrae. Die linke obere V. pulmonalis läuft unter der A. pulmonalis sinistra und vor dem Bronchus sinister, die linke untere V. pulmonalis sinistra hinter und etwas unterhalb der vorigen und des Bronchus; beide dringen durch den linken Teil der oberen Wand des linken Vorhofes, ungefähr 3 cm von der Einsenkungsstelle der rechten Lungenvenen entfernt.

Venae cordis.

Die Venen des Herzens ergiessen sich mit Ausnahme der Vv. cordis anteriores und minimae sämtlich in die V. cordis magna oder in den Sinus coronarius, dessen Fortsetzung sie bildet.

1. *Sinus coronarius.* Er beginnt etwa in der Mitte der Breite des Atrium sinistrum unter dessen unterem Rande, ist kurz und dick; läuft in horizontaler Richtung im Sulcus coronarius nach rechts und mündet in das Atrium dextrum, am hinteren unteren Umfange desselben, durch die von der Valvula sinus coronarii (Fig. 422, s. S. 350) halb verschlossene Öffnung. In seiner ganzen Länge ist der Sinus coronarius von der oberflächlichen quergestreiften Muskelfaserung des Herzens überzogen. Auch die Grenze des Sinus gegen die V. cordis magna wird durch eine Klappe bezeichnet. In den Sinus coronarius münden die, wie die übrigen Herzvenen, klappenlosen Vv. cordis media und parva; jedoch finden sich unbeständige Klappen hier und da an den Einmündungsstellen kleiner Venen, namentlich der V. cordis parva.

431. *V. cordis magna,* die grosse linke Kranzblutader (Fig. 431). Sie entsteht mit vier bis fünf Ästen in den Wänden des linken Ventrikels; unter diesen ist der grösste der vordere Längsast, welcher an der oberen Fläche des Herzens, von der Spitze an, im Sulcus longitudinalis anterior aufsteigt; kleinere Äste erhält sie aus den Wänden des linken Vorhofes. An ihrer Einmündungsstelle in den Sinus coronarius nimmt sie die V. posterior ventriculi sinistri, sowie die V. obliqua atrii sinistri auf.

430. a) *V. posterior ventriculi sinistri* (Fig. 430), steigt an der hinteren Fläche des linken Ventrikels parallel dem Sulcus longitudinalis posterior, aber entfernt

von letzterem aufwärts und mündet in das Ende der V. cordis magna oder den Anfang des Sinus coronarius.

b) *V. obliqua atrii sinistri* (Marshalli) entsteht in der Wand des rechten Vorhofes unterhalb der rechten Lungenvenen, hängt mit dem Lig. venae cavae sinistrae zusammen, läuft schräg abwärts und mündet in den Anfang der V. cordis magna.

Lig. venae cavae sinistrae (Fig. 429). Ein feiner bindegewebig-elastischer Faden, vom Epicardium der Oberfläche des linken Atrium bedeckt, setzt sich von derjenigen Stelle der V. intercostalis suprema sinistra, wo letztere sich über den linken Bronchus krümmt, bis zur V. obliqua atrii sinistri fort. Er stellt den obliterierten Rest einer foetalen Vene (V. cava superior sinistra) dar, und kann Muskelgewebe enthalten, zuweilen auch die dann fehlende V. obliqua atrii sinistri ersetzen. **429.**

c) *V. cordis media,* mittlere Kranzvene des Herzens (Fig. 430), beginnt hinter der Spitze des Herzens, woselbst sie mit dem vorderen Längsast der V. cordis magna sich verbindet; läuft an der hinteren unteren Fläche des Herzens im Sulcus longitudinalis posterior zwischen beiden Ventrikeln aufwärts, nimmt Venen von den hinteren Wänden beider Herzkammern und aus dem Septum ventriculorum auf, und ergiesst sich im Sulcus coronarius in die V. cordis magna (Fig. 430), nahe vor der Einmündung der letzteren.

d) *V. cordis parva,* kleine Kranzblutader des Herzens (Fig. 430), ist dünner als die vorige, entsteht am unteren rechten Rande des Ventriculus dexter durch Zusammenfluss mehrerer Äste aus den Wänden dieses Ventrikels, krümmt sich in dem rechten Teile des Sulcus coronarius, zwischen rechtem Ventrikel und Atrium, nach hinten und links und ergiesst sich in den Sinus coronarius. Fehlt öfters und wird durch die vorige und die folgenden ersetzt.

2. *Vv. cordis anteriores,* vordere Herzblutadern (Fig. 430), eine oder mehrere kleine, aus der vorderen Wand des rechten Ventrikels entstehende Venen, welche aufwärts laufen und den unteren vorderen Rand des Atrium dextrum oberhalb des Sulcus coronarius durchbohren.

3. *Vv. cordis minimae,* kleinste Herzvenen, aus den Wänden der Vorhöfe, besonders des rechten, und aus dem Septum atriorum, die sich durch die Foramina venarum minimarum an mehreren Stellen in den rechten Vorhof ergiessen. Eine derselben stammt von dem Conus arteriosus des rechten Ventrikels und verläuft im Sulcus coronarius.

Die Venen des Herzens anastomosieren durch feine, die Ursprünge der Aorta und A. pulmonalis umgebende Zweige mit den Vv. phrenicae superiores und durch diese mit der V. anonyma sinistra.

Vena cava superior.

Die obere Hohlvene, V. cava superior (Fig. 411, 427, 431, 486, 495), ist ein etwa 7 cm langer, dicker, klappenloser Stamm, welcher von oben nach **431.**

unten und leicht gekrümmt von vorn und links nach hinten und rechts, in der Brusthöhle herabsteigt. Die untere Strecke der V. cava superior, welche in der Höhe des sechsten bis siebenten Brustwirbels in das Atrium dextrum einmündet, ist in einer Länge von einigen Centimetern in der Höhle des Herzbeutels eingeschlossen, dessen Epicardium ihre vordere Wand und ihre Seitenwände genau bekleidet. Sie grenzt daselbst nach vorn an die Auricula dextra und die Wurzel der Aorta, links an die Aorta ascendens, rechts an die rechte Lunge, wird aber durch die rechte Wand des Herzbeutels von ihr geschieden; hinten an die A. und Vv. pulmonales dextrae und den Bronchus dexter, mit welchen sie durch Bindegewebe verbunden ist. Ihre obere kürzere, ungefähr 3 cm lange Strecke ausserhalb des Herzbeutels liegt in der Höhe des dritten bis vierten Brustwirbels und des ersten und zweiten Rippenknorpels der rechten Seite, medianwärts vom N. phrenicus dexter und vorn von der Thymus bedeckt; grenzt rechts und hinten an die rechte Lamina mediastinalis und die rechte Lunge, links und hinten an die Aorta ascendens und A. anonyma. Die hintere Wand dieser oberen Strecke nimmt die V. azygos auf; das obere Ende oder der Anfang der V. cava superior wird hinter dem ersten Rippenknorpel rechterseits durch den Zusammenfluss der rechten und linken Vena anonyma gebildet.

Die V. cava superior nimmt das Blut aus den Venen des Kopfes, Halses, der oberen Extremitäten und der Wände des Thorax auf. Die erstgenannten haben grösstenteils die Richtung von oben nach unten; die grösseren derselben sind klappenlos oder nur an den quer und schräg laufenden Stellen mit Klappen versehen. Die Venen der oberen Extremitäten und des Thorax laufen dagegen teils in transversaler Richtung des Körpers, grösstenteils aber aufsteigend und besitzen zahlreiche Klappen.

Venae anonymae.

427. 495. Die Venae anonymae dextra und sinistra (Fig. 427, 486, 495) entstehen auf jeder Seite durch den Zusammenfluss der V. jugularis interna, V. subclavia und V. jugularis externa, in der oberen Öffnung des Thorax, unmittelbar hinter der Articulatio sternoclavicularis, so dass ihr Anfang auf dem Lig. costoclaviculare und dem ersten Rippenknorpel ruht, vorn von den Ursprüngen der Mm. sternocleidomastoideus, sternohyoideus und sternothyreoideus und von der Fascia colli bedeckt wird, hinten an die A. subclavia grenzt. — Von hier an steigt die *V. anonyma dextra* senkrecht hinter dem ersten Rippenknorpel herab, grenzt rechts an die rechte Lunge, links und hinten an die Teilungsstelle der A. anonyma. — Die weit längere *V. anonyma sinistra* geht fast horizontal (Fig. 495), nur wenig schräg nach unten gerichtet oder leicht nach unten gekrümmt, nach der rechten Seite, hinter dem Manubrium sterni und der Thymus, vor den Aa. subclavia sinistra, carotis communis sinistra und anonyma, unmittelbar oberhalb des Arcus aortae. — Die Vv. anonymae nehmen ausser den oben genannten Hauptstämmen des Kopfes, Halses und der oberen Extremitäten

auch die tiefen Venen des Halses, nämlich Vv. vertebralis und thyreoideae inferiores und ima, ferner die von den Wänden des Thorax kommenden Vv. mammaria interna und intercostalis suprema, und die aus dem Cavum mediastinale anterius stammenden Vv. mediastinales anteriores, thymicae, bronchiales anteriores, pericardiacae und phrenicae superiores auf.

1. *Vv. thyreoideae inferiores,* untere Schilddrüsenblutadern (Fig. 486), liegen am unteren Teile der Vorderfläche des Halses, von den Mm. sternothyreoidei bedeckt, führen Blut von der Schilddrüse, den unteren Hälften des Kehlkopfes und Schlundkopfes, von der Luft- und Speiseröhre zurück. Gewöhnlich finden sich eine rechte und linke, die mit den Vv. thyreoideae superiores anastomosieren, aus den Seitenlappen der Schilddrüse hervortreten und in die rechte und linke V. anonyma sich einsenken, und ausserdem eine mittlere V. thyreoidea ima. Die Anfänge der Vv. thyreoideae inferiores bilden auf der Vorderfläche der Luftröhre unterhalb des genannten Isthmus ein medianes Geflecht, *Plexus thyreoideus impar,* Schilddrüsengeflecht (Fig. 486), welches auch die *V. laryngea inferior* aufnimmt. 486.

2. *V. thyreoidea ima,* unterste Schilddrüsenblutader (Fig. 486, vgl. Fig. 489), ist unpaar, beginnt im Isthmus der Gl. thyreoidea, steigt auf der Vorderfläche der Luftröhre herab und mündet hinter dem Manubrium sterni in die V. anonyma sinistra oder zuweilen in eine der unteren Vv. thyreoideae. 486. 489.

3. *Vv. thymicae,* gehen von der Thymus in die Vv. anonymae, die meisten in die V. anonyma sinistra.

4. *Vv. pericardiacae,* Venen des Pericardium, gehen in die Vv. anonymae oder direct in die V. cava superior.

5. *Vv. phrenicae superiores* kommen von der oberen Fläche des Diaphragma.

6. *Vv. mediastinales anteriores,* Venen des vorderen Mittelfellraumes, verhalten sich wie die vorigen.

7. *Vv. bronchiales anteriores,* vordere Bronchialvenen, stammen von den Bronchien.

8. *Vv. tracheales* kommen von der Luftröhre.

9. *Vv. oesophageae* stammen aus dem Oesophagus.

10. *V. vertebralis,* Wirbelkanalblutader (Fig. 488), entsteht aus einem venösen Geflecht, den Plexus venosi vertebrales externi des Halses, welches mit zahlreichen Zweigen die vordere und hintere Fläche der Halswirbelsäule und die Processus transversi dieser Wirbel umgiebt, nimmt auch Venen aus den Sinus vertebrales longitudinales auf. Sie begleitet die A. vertebralis im Canalis transversarius und tritt mit ihr aus dem Foramen transversarium des sechsten Halswirbels (selten erst aus dem des siebenten) hervor. 488.

11. *V. cervicalis profunda* (Fig. 486), ist stärker als die V. vertebralis, steigt hinter den Processus transversi der Halswirbel herab, der A. cervicalis profunda entsprechend, von dieser jedoch durch den M. semispinalis cervicis getrennt. Sie entsteht aus demselben Geflecht, wie die letztgenannte Vene und nimmt Blut aus den tieferen Schichten der Hals- und Nackenmuskeln und von 486.

der Wirbelsäule auf, erhält auch einige tiefere, teilweise der A. occipitalis entsprechende Venen. Sie wendet sich dann vor der A. cervicalis profunda unter dem Processus transversus des siebenten Halswirbels nach vorn, und senkt sich in die V. anonyma, häufig mit der V. vertebralis zu einem einfachen, kurzen, dicken Stamm vereinigt, der vor der A. subclavia herabsteigt und an seiner Einmündung eine Klappe besitzt; einzeln verlaufend nehmen sie die A. subclavia zwischen sich in die Mitte.

313. 486. 12. *V. mammaria interna,* dextra et sinistra (Fig. 313, 486), nehmen auf jeder Seite die Vv. epigastricae superiores und die Venen, welche die A. musculophrenica begleiten, ferner öfters Vv. phrenicae superiores, ausserdem intercostales anteriores, Venen von den Brustmuskeln und der Mamma, auch einige Vv. pericardiacae und bronchiales anteriores auf; begleiten als anfangs doppelter, dann einfacher Stamm die A. mammaria interna und senken sich in die rechte und linke V. anonyma.

13. Die *V. epigastrica superior* erhält aus der Bauchhaut zahlreiche *Vv. subcutaneae abdominis,* oberflächliche Bauchvenen, die mit Zweigen der V. epigastrica inferior anastomosieren.

495. 14. *V. intercostalis suprema,* dextra et sinistra. Die rechte (Fig. 495) ist kürzer und enger, nimmt das Blut aus dem ersten bis dritten Spatium intercostale, selten aus mehreren auf, verläuft vor der gleichnamigen Arterie aufwärts und senkt sich in die rechte V. anonyma, seltener herabsteigend in die V. azygos. Die stärker entwickelte linke läuft hinter der Aorta thoracalis an der linken Seite der Körper der Brustwirbel, gewöhnlich vom sechsten bis zum dritten herauf, anastomosiert mit den Vv. azygos und hemiazygos, nimmt die Vv. intercostales aus den vier bis acht obersten Spatia intercostalia, auch wohl einige Rami dorsales der letzteren direct, ferner Vv. oesophageae und die linke V. bronchialis posterior auf; biegt sich über den Bronchus sinister und ergiesst sich in die V. anonyma sinistra. Sehr oft nimmt sie den entgegengesetzten Verlauf, entspringt in den obersten Zwischenrippenräumen, läuft an der linken Seite der Wirbelsäule abwärts, krümmt sich vor dem siebenten Brustwirbel nach der rechten Seite und mündet in die V. azygos oder hemiazygos und wird dann V. hemiazygos accessoria (Fig. 495) genannt (S. 446). Auch unter diesen Umständen anastomosiert sie an ihrer normalen Einmündungsstelle mit der V. anonyma sinistra.

Vena jugularis interna.

Die Venen des Kopfes und Halses zerfallen hinsichtlich ihrer Lage und Anordnung, nach welcher Venen von verschiedenen Gegenden her zu abgesonderten Stämmen sich vereinigen, in drei Abteilungen, nämlich die Vena jugularis interna nebst den ihr untergeordneten Venen, ein System von Venen, welches die grösste Menge des Blutes vom Kopfe zurückführt; ferner die oberflächlichen Halsvenen oder die Verästelung der V. jugularis externa; endlich die tiefen Halsvenen, die bereits beschriebenen Vv. vertebralis und cervicalis profunda, die sich nicht in die V. jugularis interna ergiessen. Diese drei Abteilungen stehen durch viele Anastomosen unter einander in Verbindung.

Die Vena jugularis interna, innere Drosselblutader (Fig. 486, 489), entspricht 486. anfangs nur der A. carotis interna, welche sie begleitet, und führt fast alles Blut aus der Schädel- und Augenhöhle, auch von der Zunge und dem Pharynx zurück. Sie beginnt in der hinteren Abteilung des Foramen jugulare, als unmittelbare Fortsetzung des Sinus transversus der harten Hirnhaut, bildet in der Fossa jugularis eine rundliche Erweiterung, *Bulbus venae jugularis superior*, steigt alsdann unmittelbar hinter der A. carotis interna und an der Seitenwand des Pharynx, bis in die Fossa carotica, etwas schräg nach vorn und lateralwärts herab, indem sie sich allmählich an die laterale Seite der A. carotis interna wendet. Von da läuft sie, mit Ausnahme des oberen Endes ihres Bulbus inferior als ein klappenloser Venenstamm an der Seite des Halses gestreckt herab, bis zu ihrer Einmündung in die V. anonyma. In der Fossa carotica nimmt sie an Kaliber beträchtlich zu, infolge der Einmündung der V. facialis communis, und entspricht von hier an der A. carotis communis und führt den grössten Teil des Blutes vom Kopfe, dagegen nur weniges vom Halse zurück. Sie läuft genau an der lateralen Seite der A. carotis communis herab, indem sie mit dieser gemeinschaftlich in die von den Blättern der Fascia colli gebildete Hülle eingeschlossen, aber durch eine dünne bindegewebige Scheidewand von der Arterie getrennt ist, und im angefüllten Zustande die letztere nach vorn etwas überragt; bis sie hinter der Articulatio sternoclavicularis mit den Vv. subclavia und jugularis externa zur Bildung der V. anonyma sich vereinigt. Nahe oberhalb dieser Vereinigungsstelle zeigt sie eine ca. 1 cm lange, nach oben durch eine einfache oder doppelte Klappe unvollständig abgeschlossene Erweiterung, *Bulbus venae jugularis inferior* (Fig. 486), dessen oberes durch die Klappe bezeichnetes Ende sich oberhalb der V. subclavia befindet. Dieser Bulbus ist zuweilen linkerseits, häufiger aber rechterseits weiter und kann die V. thyreoidea superior aufnehmen.

In den Bulbus venae jugularis superior mündet die V. canaliculi cochleae und der Sinus transversus. Ausser anderen Sinus durae matris (s. unten) nimmt die V. jugularis interna die Vv. pharyngeae, meningeae, lingualis, manchmal Vv. thyreoideae superiores, die V. laryngea superior und eine V. sternocleidomastoidea auf.

1. *Vv. pharyngeae*, Schlundkopfblutadern (Fig. 486), senken sich unter- 486. halb des Foramen jugulare in die V. jugularis interna, bilden ein nach unten hin dichter werdendes Geflecht, *Plexus pharyngeus*, an den Wänden des Pharynx: ferner auch Venen von der Tuba auditiva, von den Muskeln an der Basis cranii und Venen des Gaumens nebst Tonsillarästen, und die *Vv. canalis pterygoidei* (Vidii), sowie Zweige, welche die A. meningea posterior begleiten, aufnehmen und alsdann an der Seitenwand des Pharynx herabsteigen. Nicht selten gehen sie, nebst der V. lingualis, in die V. facialis communis oder V. facialis posterior.

2. *Vv. meningeae*, Venen der harten Hirnhaut (Fig. 483, 484). Die 483. 484. meisten sind eng und kurz und münden in den nächst benachbarten Sinus durae matris; eine auf jeder Seite meistens doppelt vorhandene Vene begleitet

die A. meningea media, ist stärker entwickelt, und senkt sich teils in den Sinus cavernosus vermittels des Sinus sphenoparietalis, teils durch das Foramen spinosum oder ovale in den Plexus pterygoideus.

486. 3. *V. lingualis,* Zungenblutader (Fig. 486), verläuft von vorn nach hinten und unten. Sie entsteht mit ihren Endästen in Begleitung derjenigen der A. profunda linguae an der Spitze der Zunge, und liegt zuerst an der unteren Fläche derselben, sodann oberhalb des M. mylohyoideus, den Ductus submaxillaris eine Strecke begleitend, und an der lateralen Fläche des M. hyoglossus, oberhalb des Cornu majus oss. hyoidei, also überhaupt oberflächlicher als die A. lingualis; nimmt die *V. sublingualis* und die *Vv. dorsales linguae* auf; führt das Blut von allen Teilen der Zunge, den Gl. sublingualis und submaxillaris, auch von den Mm. mylohyoideus und geniohyoideus zurück, anastomosiert mit den Vv. pharyngeae und mit Ästen der V. facialis anterior; senkt sich zuweilen in die V. facialis communis oder V. facialis posterior. — Ein kleiner Venenzweig, *V. comitans n. hypoglossi,* begleitet den oberen Rand des N. hypoglossus.

4. *V. canaliculi cochleae.* Der Verlauf dieser feinen Vene ist durch denjenigen des gleichnamigen Knochenkanales (S. 28) gegeben. Über ihre Wurzeln s. inneres Ohr.

5. *V. sternocleidomastoidea* verläuft mit der gleichnamigen Arterie.

6. *V. laryngea superior,* obere Kehlkopfblutader, begleitet die A. laryngea superior und anastomosiert vermöge eines an der hinteren Fläche der Cartilago cricoidea gelegenen submucösen Venennetzes mit den Vv. pharyngeae.

Vv. thyreoideae superiores (Fig. 486, 489). Abgesehen davon, dass die V. thyreoidea superior, welche die A. thyreoidea superior begleitet, der Regel nach in die V. facialis posterior, mitunter jedoch in die V. jugularis interna mündet, sind manchmal eine oder zwei accessorische Vv. thyreoideae superiores vorhanden, die aus dem Seitenlappen der Gl. thyreoidea, zum Theil auch aus den benachbarten Halsmuskeln kommen.

Sinus durae matris.

483. 484. Die Blutleiter der harten Hirnhaut, Sinus durae matris (Fig. 483, 484), sind grosse Venen in der Schädelhöhle, die nur von der Tunica intima gebildet werden, keine Klappen besitzen, zwischen den Blättern der Dura mater und zwar grösstenteils genau an den Schädelwänden liegen, welche Anordnung einer stärkeren Ausdehnung derselben sich in den Weg stellt. Sie sind teils paarweise zu beiden Seiten vorhanden, teils unpaar, in der Medianebene laufend und von sehr verschiedener Dicke. In die Sinus durae matris ergiessen sich die Gehirnvenen, die Venen der Dura mater und der Diploë der Schädelknochen, die Venen des inneren Gehörorganes und des Auges.

1. *Sinus transversus,* Querblutleiter (Fig. 483, 484), ist der grösste Blutleiter, nimmt das Blut aus fast allen übrigen Sinus auf, beginnt im Confluens sinuum, läuft bogenförmig im hinteren Rande des Tentorium cerebelli und in

dem Sulcus transversus der Eminentia cruciata oss. occipitalis lateralwärts und nach vorn, und ist hier von abgerundet dreiseitig prismatischer Gestalt. Er geht alsdann in halbcylindrischer Gestalt durch den Sulcus sigmoideus der Pars mastoidea des Schläfenbeines nach unten und vorn; und windet sich durch den Sulcus transversus der Pars lateralis oss. occipitalis medianwärts in das Foramen jugulare, woselbst er ununterbrochen in die V. jugularis interna übergeht. Der rechte Sinus transversus ist in der Regel stärker; wenn der linke der stärkere ist, so fliesst der Sinus sagittalis superior in den letzteren (und der Sinus rectus in den rechten Sinus transversus).

Confluens sinuum. Vor der Protuberantia occipitalis interna liegt ein grosser unregelmässiger venöser Hohlraum, der diesen Namen führt. An seiner Bildung nehmen hauptsächlich die Sinus transversi Anteil, ausserdem fliessen darin die bedeutendsten Sinus der Dura mater zusammen. Seine Wände werden einerseits vom Knochen, andererseits von den Blättern der Falx cerebri und des Tentorium cerebelli gebildet.

Vv. auditivae internae, Venen des inneren Gehörorganes, zwei bis drei kleine, mit der A. auditiva interna verlaufende Venen, welche aus dem Labyrinth und vom Boden der Paukenhöhle durch den Meatus acusticus internus hervordringen und in den Sinus transversus, nahe über dem Bulbus v. jugularis superior (oder in den Sinus petrosus inferior) einmünden.

2. *Sinus occipitalis,* Hinterhauptblutleiter (Fig. 483, 484), ist öfters nur auf einer Seite vorhanden. Sie steigen vom Confluens sinuum an längs der Crista occipitalis interna und der Falx cerebelli herab und senken sich teils oberhalb des inneren lateralen Randes des Foramen occipitale magnum verlaufend in die Enden der Sinus transversi, nahe an den Foramina jugularia, teils in das den Innenrand des Foramen occipitale magnum umgebende Geflecht (S. 434).

3. *Plexus basilaris,* Grundblutleitergeflecht (Fig. 483, 484), besteht aus mehreren sehr kleinen Sinus, die auf dem Clivus herablaufen, durch Querzweige mit einander und mit den Sinus petrosi inferiores und transversi in Verbindung stehen, und am vorderen Umfange des Foramen occipitale magnum in die Plexus venosi vertebrales interni übergehen.

4. *Sinus sagittalis superior,* oberer Sichelblutleiter (Fig. 483, 484), verläuft im oberen Rande der Falx cerebri, neben der Crista frontalis und in den Sulci sagittales des Schädelgewölbes, nämlich im Sulcus sagittalis oss. frontalis, Sulcus sagittalis oss. parietalis und im Sulcus sagittalis der Squama oss. occipitalis, unter der Sutura sagittalis und längs des oberen Teiles der Eminentia cruciata des Hinterhauptbeines. Sein vorderes, sehr dünnes Ende anastomosiert durch das Foramen caecum mit den Venen der Nasenhöhle; nach hinten laufend nimmt er beträchtlich an Stärke zu und senkt sich in den Confluens sinuum, indem er sich meistens gegen den Anfang des rechten Sinus transversus hin wendet. Durch seinen dreiseitigen inneren Raum laufen zahlreiche schräge Fäden der Dura mater, zwischen denen der Venenraum sich hindurch windet.

5. *Sinus sagittalis inferior,* unterer Sichelblutleiter (Fig. 483, 484), enger und kürzer als der vorige, plattrundlich, läuft im unteren Rande der hinteren Hälfte der Falx cerebri und senkt sich in den Sinus rectus.

6. *Sinus rectus,* gerader Blutleiter (Fig. 483, 484), ist kurz und eng, liegt in der Mittellinie des Tentorium cerebelli, zwischen den Blättern desselben und des hinteren Endrandes der Falx cerebri; läuft schräg von oben und vorn nach unten und hinten und ergiesst sich in den Confluens sinuum, meistens gegen den Anfang des linken Sinus transversus hin gerichtet.

7. *Sinus petrosus inferior,* unterer Felsenblutleiter (Fig. 483, 484), verläuft in der Furche zwischen dem Clivus und der Pars petrosa oss. temporalis; geht von dem hinteren unteren Teile des Sinus cavernosus in den Bulbus superior der V. jugularis interna. Die Sinus petrosi inferiores leiten das Blut aus den Sinus cavernosi in die Sinus transversi und Vv. jugulares internae. An ihrer Mündung haben sie die Gestalt einer dünnhäutigen Vene, welche im Foramen jugulare zwischen dem Bulbus v. jugularis superior und den Nn. glossopharyngeus, vagus und accessorius verläuft.

Ein elliptisches, aus kleineren Venen zusammengesetztes Geflecht umgiebt den Innenrand des Foramen occipitale magnum auch lateralwärts und nach hinten.

8. *Sinus petrosus superior,* oberer Felsenblutleiter (Fig. 483), ist enger aber länger als der vorige, läuft über dem letzteren auf jeder Seite im lateralen Rande des Tentorium cerebelli und im Sulcus petrosus superior längs des oberen Winkels der Pars petrosa oss. temporalis von vorn nach hinten und lateralwärts. Diese Sinus führen aus dem hinteren oberen Teile der Sinus cavernosi in die Sinus transversi, da, wo diese in die Sulci sigmoidei sich herabsenken.

Die Vene des Aquaeductus vestibuli entsteht aus venösen Zweigen von den Canales semicirculares; sie mündet in den Sinus petrosus inferior oder mitunter in den superior. In letzteren gelangen auch kleine Venen des Paukenhöhlendaches, welche die Fissura petrosquamosa durchbohren, und in den Sinus petrosus inferior mündet nicht selten eine V. auditiva interna.

482. 9. *Sinus cavernosus,* Zellblutleiter (Fig. 482, 483), liegt jederseits neben der Sella turcica und dem Corpus oss. sphenoidalis; seine obere und laterale Wand wird von dem Teile der Dura mater gebildet, welcher zwischen der Ala parva und dem Processus clinoideus anterior sowie dem Apex der Pars petrosa des Schläfenbeines ausgespannt ist und hinten mit dem Tentorium cerebelli zusammenhängt. Die von den genannten Teilen eingeschlossene Höhle ist von sehr unregelmässig eckiger Gestalt, ziemlich weit, und enthält nicht allein in ihrer äusseren Wand eingeschlossen den dünnhäutigen Sinus, sondern auch die A. carotis interna, den Plexus caroticus internus des sympathischen Nervensystems, den N. abducens und zahlreiche, teils fibröse, teils mehr lockere bindegewebige, sich durchkreuzende Fäden und kleine Zotten, in deren Zwischenräumen der Sinus viele zellenartige Erweiterungen bildet. Er nimmt den Sinus sphenoparietalis auf.

10. *Sinus intercavernosus anterior* und *Sinus intercavernosus posterior* (Fig. 483), bestehen aus einer vorderen weiteren und einer hinteren engeren, kurzen, oft doppelten Vene, welche quer durch die Sella turcica, erstere unter und vor, letztere hinter der Hypophysis verlaufen, in die Sinus cavernosi münden, diese mit einander vereinigen und dadurch einen venösen Gefässkranz um die Hypophysis bilden.

Sinus circularis (Fig. 484) werden zusammenfassend die Sinus cavernosi dexter und sinister nebst den Sinus intercavernosi anterior und posterior genannt.

11. *Sinus sphenoparietalis* (Fig. 483), ist ein dünner, nach vorn und lateralwärts gerichteter Sinus, welcher jederseits unter der Ala parva oss. sphenoidalis verläuft und in den Sinus cavernosus mündet. 483.

Einige kleinere Venen oder venöse Abzugskanäle ergiessen sich zum Teil in die Sinus, zum Teil führen sie das Blut aus denselben weiter; es sind die folgenden.

a) *Vv. diploicae* (Fig. 485), sind mässig weite, plattgedrückte, nur von der zarten Tunica intima gebildete Venen, welche in der Diploë der platten Schädelknochen vorwiegend in der Richtung von oben nach unten laufen; mit ihren Enden durchbohren sie gewöhnlich beide, zuweilen nur die eine Tafel der Schädelknochen und ergiessen sich nach innen in die Sinus durae matris, oder nach aussen in äussere Venen des Kopfes, meistens in beide zugleich. — Auf jeder Seite mündet die *V. diploica frontalis* (Fig. 485) in den Sinus sagittalis superior und in die V. frontalis; — die *V. diploica temporalis anterior* (Fig. 485) in den Sinus sphenoparietalis und durch ein Loch in der Ala magna oss. sphenoidalis in eine V. temporalis profunda; — die *V. diploica temporalis posterior* (Fig. 485) durch das Foramen parietale und Foramen mastoideum in den Sinus sagittalis superior, den Sinus transversus und in die V. auricularis posterior; — die *V. diploica occipitalis* (Fig. 485) in den Confluens sinuum durch ein Loch in der Protuberantia occipitalis interna, oder in den Sinus transversus oder auf der Protuberantia occipitalis externa nach aussen in eine V. occipitalis. Häufig fehlen eine oder mehrere dieser Venen. 485.

b) *Emissaria* (Fig. 485) sind Communicationen zwischen den Sinus oder Vv. meningeae und den Venen an der äusseren Schädelfläche; meistens werden sie durch die nach innen und aussen sich öffnenden Mündungen der Vv. diploicae gebildet. Sie sind von verschiedener Weite und Anzahl: die beständigsten und geräumigsten sind die *Emissaria parietale* (Fig. 485), *mastoideum* (Fig. 485), *condyloideum* und *occipitale* (Fig. 485), von denen erstere durch die gleichnamigen Löcher, letzteres durch die Protuberantia occipitalis externa dringen. Das Emissarium condyloideum setzt den Sinus transversus mit dem Plexus venosus vertebralis posterior am Halse in Verbindung, das Emissarium occipitale, den Confluens sinuum und die Vv. diploicae occipitales mit den Vv. occipitales; fehlt aber sehr häufig. 485.

c) Kleinere, netzförmige Communicationen finden sich an mehreren grösseren Kanälen, durch welche die Schädelhöhle nach aussen hin sich öffnet. Zu diesen gehören folgende:

aa) *Rete canalis hypoglossi,* umgiebt den N. hypoglossus im Canalis hypoglossi und am äusseren Umfange des letzteren, anastomosiert mit dem Sinus occipitalis, sowie dem Sinus circularis und dem Bulbus v. jugularis superior oder dem Ende des Sinus petrosus inferior.

bb) *Rete foraminis ovalis,* ist eine Communication des Sinus cavernosus längs des N. mandibularis n. trigemini mit dem Plexus pterygoideus.

442. cc) *Plexus venosus caroticus internus* (Fig. 442), ist eine Communication des Sinus cavernosus mit der V. jugularis interna. Dieses venöse Netz umgiebt die A. carotis interna im Canalis caroticus, hängt mit dem Sinus cavernosus, mit Knochenvenen der Pars petrosa oss. temporalis und mit kleinen, in der Adventicia der A. carotis interna unter dem Foramen caroticum externum verlaufenden Venen zusammen, welche sich in die V. jugularis interna einsenken.

Venae cerebri.

Die Wurzeln der Gehirnvenen, Vv. cerebri, entstehen aus der grauen und der weissen Gehirnsubstanz und vereinigen sich schnell zu grösseren zahlreichen Venen, welche teils an der Oberfläche, teils in den Höhlen des Gehirnes verlaufen und daher die Gehirnarterien gar nicht oder nur in kurzen Strecken ihres peripheren Verlaufes begleiten. Sie senken sich, indem sie die Dura mater schräg durchbohren, in die Sinus und besitzen grösstenteils keine Klappen. Man unterscheidet die folgenden Gehirnvenen.

1. *Vv. cerebri superiores,* obere Gehirnblutadern, von dem grössten Teile der Oberfläche des grossen Gehirnes; sie vereinigen sich auf jeder Seite zu 12 bis 15 Stämmchen, welche zwischen den Windungen der oberen, seitlichen und den medialen platten Flächen der Grosshirnhemisphaeren verlaufen und in die Sinus sagittales superior und inferior sich ergiessen. Die hinteren oberen Gehirnvenen, namentlich eine aus der Fossa cerebri lateralis kommende Vene, die im Sulcus centralis der Grosshirnhemisphaere aufsteigt, sind grösser als die vorderen; sie dringen unter sehr spitzen Winkeln teils in den Sinus sagittalis superior, teils in die Sinus transversi. Die vom Corpus callosum kommenden Venen gehen teils in den Sinus sagittalis inferior, teils, die A. corporis callosi begleitend, in die Sinus cavernosi.

2. *V. cerebri media,* mittlere Gehirnblutader, entsteht in der Fissura cerebri lateralis, ergiesst sich in das vordere Ende des Sinus cavernosus oder in den Sinus sphenoparietalis. Sie verbindet sich häufig mit dem Sinus petrosus superior.

3. *Vv. cerebri inferiores,* untere Gehirnblutadern, kommen vom unteren Teile der Seitenflächen und von den unteren Flächen der Grosshirnhemisphaeren,

auch von der Mittelgegend der unteren Fläche des grossen Gehirnes, und senken sich in die Sinus cavernosi, intercavernosi, petrosi superiores und transversi; viele kleinere dringen aus den Löchern der Substantia perforata anterior und der Fossa interpeduncularis hervor. — Eine kleine V. cerebri inferior mündet in den Sinus petrosus inferior oder in die V. ophthalmica superior, seltener in die V. ophthalmica inferior (s. unten V. ophthalmomeningea).

4. *Vv. cerebelli superiores*, obere Kleinhirnblutadern, von der oberen Fläche des kleinen Gehirnes, laufen teils in 2 bis 3 Stämmchen vereinigt auf dem Vermis nach vorn und dringen in den Sinus rectus, teils senken sie sich in die Sinus transversi.

5. *Vv. cerebelli inferiores*, untere Kleinhirnblutadern, von der unteren Fläche des kleinen Gehirnes, auch von dem Vermis inferior, dem Pons und der Medulla oblongata, gehen zu den Sinus petrosi inferiores, transversi und occipitales.

6. *Vv. cerebri internae*, innere Gehirnblutadern, führen das Blut aus dem Inneren des Grosshirnes zurück.

a) *V. cerebri magni* (Galeni), eine kurze, dicke, unpaare Vene, die aus der Fissura transversa cerebri, zwischen Splenium corporis callosi und den Corpora quadrigemina hervortritt und in das vordere Ende des Sinus rectus sich ergiesst; sie führt das Blut aus dem Inneren des grossen Gehirnes zurück und entsteht durch den Zusammenfluss der rechten und linken Vena cerebri interna. Jede derselben wird im Foramen interventriculare durch die Vereinigung der *V. terminalis* und der *V. chorioidea* gebildet. Erstere nimmt das Blut aus dem Corpus striatum, auch zum Teil aus dem Thalamus, Corpus callosum und mittelst der *V. septi pellucidi* aus dem Septum pellucidum auf und läuft längs der Stria terminalis; letztere steigt aus dem Cornu inferius des Seitenventrikels im Plexus chorioideus ventriculi lateralis herauf, nimmt alle kleineren, sehr gewundenen Venen dieses Plexus, auch Venen des Thalamus auf. Beide anastomosieren mit den Vv. cerebri inferiores. Alsdann läuft die V. cerebri interna in der Tela chorioidea ventriculi tertii unter dem Fornix rückwärts und nimmt die Venen des Plexus chorioideus ventriculi tertii, namentlich solche aus der Unterfläche des Splenium corporis callosi und kleine venöse Gefässe von den Corpora quadrigemina, auch vom Corpus pineale auf; endlich die V. basalis.

b) *V. basalis* (Rosenthali), eine stärkere, zu den Vv. cerebri inferiores gehörende Vene, welche von der Substantia perforata anterior an, um den Pedunculus cerebri rückwärts aufsteigt und insbesondere aus dem Nucleus lentiformis und dem Tuber cinereum Blut empfängt.

c) *V. ophthalmomeningea*, ist ebenfalls eine V. cerebri inferior, welche in den Sinus petrosus superior oder in die V. ophthalmica superior (seltener in die inferior) mündet und eine Communication zwischen den Grosshirnvenen und den Venen der Augenhöhle herstellt.

Vena ophthalmica superior.

483. 488. Die obere Augenblutader, V. ophthalmica superior (Fig. 483, 488), entspricht in ihrem Verlaufe im allgemeinen der A. ophthalmica; sie anastomosiert durch ihr vorderes Ende oberhalb des medialen Augenwinkels mit der V. angularis, dem Anfange der V. facialis anterior; läuft von hier an rückwärts durch den M. orbicularis oculi über dem Lig. palpebrale mediale, unter der Trochlea, und an der medialen und oberen Wand der Augenhöhle oberhalb und lateralwärts von der A. ophthalmica; nimmt hier ihren stärksten, unteren Ast auf, welcher vom vorderen Teile des Bodens der Augenhöhle unter dem Bulbus oculi emporsteigt, wendet sich sodann über den N. opticus hinweg an dessen laterale Seite, dringt oberhalb des Kopfes des M. rectus superior (oculi) durch die Fissura orbitalis superior und senkt sich in den Sinus cavernosus ein, welchen sie daher mit der vorderen Gesichtsvene verbindet; anastomosiert auch mit der V. ophthalmo-
488. meningea. Sie nimmt die *V. nasofrontalis* (Fig. 488) auf, welche mit der A. frontalis durch die Incisura frontalis geht, ferner die *V. ethmoidalis anterior*
484. (Fig. 484) und *V. ethmoidalis posterior* (Fig. 484), von denen bald die vordere, bald die hintere die stärkere ist; eine Vene, die vom Thränensack herkommt, *Vv. palpebrales, Vv. conjunctivales anteriores, conjunctivales posteriores, Vv. musculares* (oculi), in welche die *Vv. ciliares anteriores* und *episclerales* münden; weiter nach hinten die *V. lacrimalis, Vv. vorticosae*, die mediale und die obere *V. ciliaris posterior*, und die *V. centralis retinae;* letztere senkt sich häufig direct in den Sinus cavernosus. Die Venen am Bulbus oculi verhalten sich wie die gleichnamigen Arterien.

V. ophthalmica inferior.

488. Die untere Augenblutader, V. ophthalmica inferior (Fig. 488), ist eigentlich ein Ast der V. facialis anterior (Fig. 488), stellt aber eine complicierte Communication zwischen dem Gebiet der letzteren und dem Sinus cavernosus oder der V. ophthalmica superior her. Sie ist enger und kürzer als die letztere, hat ungefähr die Gestalt eines Y, läuft in ziemlich querer Richtung in der Tiefe der Augenhöhle, hinter dem Augapfel und unter dem N. opticus; senkt sich mit ihrem hinteren Ende durch die Fissura orbitalis superior in den Sinus cavernosus (seltener geht sie durch die Fissura orbitalis inferior in den Plexus pterygoideus); durch ihr mediales oberes Ende, welches unter dem Sehnerven zur medialen Wand der Augenhöhle emporsteigt, anastomosiert sie mit der V. ophthalmica superior; mit ihrem lateralen unteren Ende, welches häufig besonders stark ist und den Stamm der Vene darstellt, nicht selten aber sehr dünn ist, geht sie durch die Fissura orbitalis inferior lateralwärts herab und senkt sich in den tiefen Ast der V. facialis anterior. Nimmt eine untere V. muscularis der Augenmuskeln, die untere und die laterale V. ciliaris posterior, eine oder zwei kleine der Regel nach nur den Anfang der A. infraorbitalis begleitende

Venen, sowie die der A. zygomaticoorbitalis entsprechenden Venen auf, fliesst auch mit dem unteren Ast der V. ophthalmica superior zusammen, und bildet auf solche Art die schon erwähnte (S. 438) stark entwickelte Anastomose.

Vena facialis communis.

In der Fossa carotica nimmt die V. jugularis interna ihren grössten Ast auf, der mit seinen Ästen und Zweigen der Verästelung der A. carotis externa im allgemeinen entspricht.

Diese gemeinschaftliche Gesichtsblutader, V. facialis communis (Fig. 486, 488, 489), ist ein kurzer, dicker Stamm, sie läuft in schräg nach hinten herabsteigender Richtung in der Fossa carotica, an der lateralen Seite der A. carotis externa, von dem Platysma und dem oberflächlichen Blatte der Fascia colli bedeckt. Sie entsteht, nahe unter dem Angulus mandibulae und dem unteren Rande der Gl. parotis durch bogenförmigen Zusammenfluss der bedeutenden Vv. faciales anterior und posterior, aus welchen sie namentlich das, durch die Aa. maxillares externa und interna und die A. temporalis der vorderen und den Seitenflächen des Gesichtes, der Stirn und Schläfe zugeführte Blut empfängt. Ausser diesen nimmt sie öfters (S. 432, 441) die V. thyreoidea superior, zuweilen auch noch die Vv. pharyngeae und lingualis oder häufiger die V. sublingualis auf.

486. 488. 489.

Vena facialis anterior.

Die vordere Gesichtsblutader, V. facialis anterior (Fig. 487, 488, 489), läuft in schräger Richtung von der Nasenwurzel an zum Angulus mandibulae, ziemlich oberflächlich durch das Gesicht, hinter der A. maxillaris externa und weniger geschlängelt als diese; wird nur von der Haut und dem Unterhautfettgewebe, von dem M. zygomaticus und dem Caput zygomaticum des M. quadratus labii superioris, der Fascia parotideomasseterica und dem M. risorius bedeckt. Ihr Anfang an der Seite der Nasenwurzel und am medialen Augenwinkel, die *V. angularis* (Fig. 487, 488), entsteht durch den Zusammenfluss der öfters doppelten *V. frontalis*, der *V. supraorbitalis* (Fig. 487) und des vorderen Endes der V. ophthalmica superior; durch deren Vermittelung nimmt sie die *Vv. palpebrales superiores* auf, in ihrem Verlaufe die lateralen *Vv. nasales externae* von der äusseren Nase, die mediale und laterale *Vv. palpebrales inferiores*, auch eine obere und untere mediale V. palpebralis superior aus den Venennetzen unter der äusseren Haut der Augenlider. Ferner die *V. labialis superior* (Fig. 487) von der Haut der Oberlippe. Ausserdem einen tiefen Ast, welcher in der Fossa pterygopalatina durch den Zusammenfluss der V. ophthalmica inferior und der die A. sphenopalatina begleitenden Vene, auch der die A. alveolaris posterior superior begleitenden Vene und einiger kleinen Vv. temporales profundae zusammengesetzt wird. Dieser tiefe Ast anastomosiert mit dem Plexus pterygoideus und wendet sich, unterhalb des Processus zygomaticus maxillae und vom Ursprunge des

487. 488. 489.

487. 488.

487.

487.

M. masseter, vom M. zygomaticus, sowie vom Caput zygomaticum des M. quadratus labii superioris bedeckt, nach vorn und unten. Hiernach empfängt die V. facialis anterior eine Vene vom Mundwinkel, einige Muskelvenen aus dem M. buccinator, welche mit dem Plexus pterygoideus zusammenhängen und öfters sehr entwickelt sind; die *V. labialis inferior* von der Unterlippe und einige *Vv. massetericae* und *parotideae anteriores* (Fig. 487), ferner eine *V. palatina*, die Äste aus der Tonsille erhält, endlich unterhalb des Angulus mandibulae die *V. submentalis* (Fig. 486, 488), welche auch Äste aus der Gl. submaxillaris aufnimmt und mit der V. sublingualis anastomosiert.

487.

488.

Vena facialis posterior.

486. 488. Die hintere Gesichtsblutader, V. facialis posterior (Fig. 486, 488), entsteht durch den Zusammenfluss der Schläfenvenen. Die *Vv. temporales superficiales* kommen mit einem vorderen und hinteren Aste vom Scheitel und der Gegend über dem Ohre herab, indem sie durch Anastomosen mit den Vv. frontales und occipitales ein weitmaschiges Netz auf dem Schädelgewölbe bilden; sie laufen in der Schläfengegend unmittelbar hinter der A. temporalis superficialis, einige Vv. auriculares anteriores aufnehmend. Die *V. temporalis media* beginnt in der Augenbrauengegend, indem sie mit den Vv. supraorbitalis und frontalis zusammenhängt, nimmt die lateralen Vv. palpebrales superiores auf und anastomosiert am lateralen Augenwinkel mit der lateralen V. palpebralis inferior. Alsdann läuft sie, von der Fascia temporalis bedeckt, oberhalb des Arcus zygomaticus, in fast horizontaler Richtung nach hinten; nimmt Venen aus dem M. temporalis auf, durchbohrt die Fascie und fliesst mit der schwächeren V. temporalis superficialis, nahe oberhalb der Wurzel des Processus zygomaticus oss. temporalis zusammen. Der hierdurch gebildete Stamm der V. facialis posterior geht hinter dem Ramus mandibulae, an der lateralen Seite der A. carotis externa, durch die Gl. parotis und vom hinteren Bauche des M. digastricus und dem M. stylohyoideus bedeckt herab, um mit der V. facialis anterior sich zu vereinigen. Er nimmt auf diesem Wege auf die *Vv. articulares mandibulae* und *tympanicae* vom Kiefergelenk, der Paukenhöhle und dem Trommelfell; *Vv. auriculares anteriores, V. stylomastoidea, Vv. parotideae posteriores;* die meistens doppelte *V. transversa faciei,* von denen die untere den Ductus parotideus zu begleiten pflegt; ferner einen über den Processus mastoideus laufenden Verbindungsast mit der V. jugularis externa; und eine kurze, meistens doppelte der A. maxillaris interna entsprechende Vene. Dieselbe kommt aus dem zwischen den Mm. temporalis und pterygoidei liegenden *Plexus pterygoideus,* welcher *Vv. temporales profundae,* ferner die Muskelvenen aus den Mm. pterygoidei und masseter, die Vene, welche die A. palatina descendens begleitet, die an beiden Seiten der gleichnamigen Arterie verlaufenden *Vv. meningeae mediae* sowie die Vene, welche mit der A. alveolaris inferior verläuft, aufnimmt und mit dem tiefen Ast der V. facialis anterior, mit den tieferen Muskelvenen des M. buc-

cinator, den Vv. pharyngeae und mit der V. temporalis media anastomosiert. Ausläufer des Plexus pterygoideus erstrecken sich zwischen die Mm. pterygoidei externus und internus und an der Innenfläche des letzteren.

V. thyreoidea superior, obere Schilddrüsenblutader (Fig. 486, 489). Ge- 486. 489. wöhnlich nimmt die V. facialis posterior, seltener die communis oder die V. jugularis interna die V. thyreoidea superior auf, jedoch mündet im ersteren Fall die V. laryngea superior in die V. jugularis interna. Die V. thyreoidea superior anastomosiert an der Schilddrüse mit den Vv. thyreoideae inferiores und an der Gl. submaxillaris mit der V. lingualis.

Vena jugularis externa.

Die äussere Drosselblutader, V. jugularis externa (Fig. 486, 487, 488, 489), 486. 487. 488. 489. ist, wie die oberflächlichen Halsvenen, in dem grösseren Teile ihres Verlaufes an der vorderen und lateralen Fläche des Halses nur von dem Platysma und dem oberflächlichen Blatte der Fascia colli bedeckt; diese Venen nehmen das Blut von der Haut und der oberflächlichen Muskelschicht auf. Die Vena jugularis externa entsteht in der Gegend über und hinter dem Ohre durch den Zusammenfluss der V. occipitalis und der *V. auricularis posterior* und steht unter dem Ohre durch einen kurzen starken Ast mit der V. facialis posterior in Verbindung; läuft alsdann senkrecht über die äussere Fläche des M. sternocleidomastoideus herab und nimmt Muskeläste aus dem letzteren, die *V. occipitalis* und oberflächliche Venen aus der Haut, die den M. trapezius bedeckt, sowie aus letzterem selbst und der Hinterhauptsgegend auf. Am unteren Teile des Halses wendet sie sich plötzlich in die Tiefe, wobei ihr Umfang mit dem oberflächlichen Blatt der Fascia colli fest verwachsen ist und verbirgt sich unter dem hinteren Rande des von der Clavicula entspringenden Kopfes des M. sternocleidomastoideus, nimmt hier den Arcus venosus juguli, meist auch die *V. transversa scapulae* (Fig. 486) auf; endlich fliesst sie in die V. anonyma, woselbst sich eine Venen- 486. klappe befindet, in den Winkel zwischen der Vereinigung der V. jugularis interna und V. subclavia, öfters auch in die eine oder andere dieser beiden Venen. Sie giebt die folgenden Äste ab.

1. *V. jugularis anterior* (Fig. 489), vordere Drosselblutader, entsteht 489. am Kinn als eine kleinere Vene, welche mit den Vv. submentalis und labialis inferior anastomosiert; steigt an der vorderen Fläche des Halses, nahe der Medianlinie, vor dem vorderen Bauche des M. digastricus und vor dem M. sternohyoideus herab; steht mit der V. jugularis externa durch einen Ast in Verbindung, welcher oberflächlich und quer über die Fossa carotica hinwegläuft und senkt sich am unteren Teile des Halses in den folgenden Arcus.

2. *Arcus venosus juguli* (Fig. 489), ist ziemlich dick, verläuft in querer 489. Richtung nahe oberhalb des oberen Randes des Manubrium sterni vor den Mm. sternohyoidei und sternothyreoidei, nimmt die vorige auf und senkt sich hinter den Köpfen der Mm. sternocleidomastoidei in die rechte und linke

V. jugularis externa, oder auch auf der einen Seite in die V. jugularis interna; sie verbindet dadurch die Vv. jugulares communes und externae beider Seiten mit einander. Mündet zuweilen auf einer Seite in die V. subclavia oder anonyma; nimmt öfters eine V. thyreoidea inferior auf oder anastomosiert mit solchen.

V. mediana colli. Anstatt der paarigen Vv. jugulares anteriores ist zuweilen eine unpaare mittlere Halsblutader in der Medianlinie vorhanden, welche sich wie die genannten Venen verhält, und mit den unteren Enden der Vv. jugulares internae oder subclaviae beider Seiten anastomosieren kann.

Vena subclavia.

486. Die Schlüsselbeinblutader, V. subclavia (Fig. 486), ist der dicke Hauptstamm, welcher unmittelbar oder mittelbar alle tiefen und oberflächlichen Venen des Armes und die Venen der Schulter aufnimmt, die alle, namentlich aber die tiefen Armvenen mit Klappen versehen sind. Sie reicht, als unmittelbare Fortsetzung der V. axillaris, vom oberen Ende der Fossa axillaris, vom oberen Rande des M. serratus anterior an, bis hinter das Sternoclaviculargelenk, woselbst sie, mit den Vv. jugulares interna und externa zusammenfliessend, in die V. anonyma übergeht; hier besitzt sie eine Klappe. Sie läuft in beinahe horizontaler Richtung, von unten nach vorn und medianwärts etwas aufsteigend, über die erste Rippe, vor und unter der A. subclavia und vor dem Ursprunge des M. scalenus anterior, welcher sie von der Arterie trennt; unter der A. transversa scapulae; bedeckt von der Fascia coracoclavicularis, dem M. subclavius, dem Schlüsselbein und dem Clavicularursprung des M. sternocleidomastoideus. Sie nimmt teils mittelbar, teils unmittelbar, folgende Venen auf.

1. *V. thoracoacromialis* verhält sich wie die gleichnamige Arterie.

489. 2. *Vv. transversae colli* (Fig. 489), führen das Blut aus der hinteren und oberen Schulterblattgegend und von der zweiten und dritten Schicht der Nackenmuskeln zurück und entsprechen den von doppelten Venen begleiteten Ästen der A. transversa colli. Sie treten unter dem M. trapezius hervor in die Fossa supraclavicularis major, liegen hier in querer Richtung vor der A. transversa colli und über der A. transversa scapulae, und senken sich in die V. subclavia, woselbst sie Klappen besitzen; oft in die V. jugularis externa. Zuweilen mündet eine V. transversa colli in die V. jugularis externa oder nimmt die V. transversa scapulae auf, welche sich mithin dann in die V. subclavia ergiesst.

V. axillaris.

492. Die Achselblutader, V. axillaris (Fig. 486, 492, 504), verläuft am medialen und vorderen Umfange der A. axillaris, entsteht durch den Zusammenfluss der lateralen und medialen Vv. brachiales. Erstere erhält die Muskeläste von der vorderen und lateralen Seite des Oberarmes, meistens auch die (doppelten)

Venen, welche die Aa. collateralis radialis und circumflexa humeri anterior begleiten. Die V. axillaris nimmt an ihrem oberen Ende, nahe unter dem Schlüsselbein, die V. cephalica auf, dann die doppelte *V. thoracalis lateralis* (Fig. 492), welche stark entwickelt ist und *Vv. thoracoepigastricae* (Fig. 504) von den Bauchdecken empfängt. Die *Vv. costoaxillares* (Fig. 492) gehen von der Haut der oberen Rippen, namentlich von der Gegend der Brustwarze, die vom *Plexus venosus mamillae* (Fig. 504) umgeben wird, zur Achselhöhle in die V. axillaris. Letztere nimmt endlich noch die doppelten Venen auf, welche die Aa. circumflexa humeri posterior und subscapularis begleiten. **504.**

Die *Venae brachiales,* Armblutadern, folgen sehr regelmässig dem Laufe der Arterien, so dass für jede der letzteren zwei Venen vorhanden sind, welche genau an den Arterien liegen und nach diesen benannt werden. Sie beginnen in der Hand als sehr kleine Vv. digitales volares propriae an der Volarfläche der ersten Fingerglieder, bilden in der Mittelhand einen doppelten *Arcus volaris venosus superficialis* und *Arcus volaris venosus profundus,* welche die tieferen, mit den oberflächlichen Venen des Handrückens zwischen den Capitula ossium metacarpalium anastomosierenden *Vv. metacarpeae volares* aufnehmen und in die *Vv. radiales* und *ulnares* übergehen. Diese nehmen Muskelvenen, ferner die den Aa. interosseae dorsalis und volaris, sowie den Aa. recurrentes radialis und ulnares entsprechenden Venen auf, anastomosieren an mehreren Stellen mit den oberflächlichen Armvenen, und vereinigen sich in der Fossa cubitalis zu zwei Vv. brachiales, einer medialen und einer lateralen, welche genau an der medialen und lateralen Seite der A. brachialis laufen, durch mehrere kurze starke Queräste mit einander anastomosieren und die Venen des Oberarmes aufnehmen. Die mediale V. brachialis ist stärker als die laterale, sie entsteht hauptsächlich aus den Venen, welche die Aa. ulnares, interosseae und collaterales ulnares begleiten, nimmt oberhalb der Mitte des Oberarmes die V. basilica, und bei ihrem Eintritt in die Achselhöhle die Venen auf, welche die A. profunda brachii begleiten.

Die oberflächlichen oder Hautblutadern des Armes liegen in dem grösseren Teile ihres Verlaufes zwischen der Haut und der Fascie des Armes, nehmen die grösseren Venen der Hand, die Hautvenen und einige oberflächliche Muskelvenen des Armes auf, anastomosieren auch durch Spalten der Fascie mit den tiefen Venen. Sie beginnen an den Fingerspitzen und dem zweiten Fingergliede aus dem engmaschigen Geflecht der zahlreichen kleinen Fingervenen, an denen man auf der Dorsalseite des ersten Fingergliedes die *Arcus venosi digitales* (dorsales) unterscheiden kann (Fig. 490). Die *Vv. digitales volares propriae* (Fig. 490) sind feiner, begleiten an den ersten Fingergliedern meistens doppelt ihre zugehörigen Arterien, gehen in die ebenfalls doppelten *Vv. digitales volares communes* über, und stehen durch die *Vv. intercapitulares* (Fig. 490, 491) mit den oberflächlichen Venen des Handrückens in Verbindung. Die *Vv. digitales dorsales** (Fig. 490) sind weit stärker, mehrfach vorhanden, sie erhalten Zuflüsse von der Volarseite der beiden letzten Fingerglieder durch oberflächlich an den **490.**

radialen und ulnaren Flächen des unteren Endes des ersten Gliedes verlaufende Äste; anastomosieren mit einander auf dem Rücken des ersten Fingergliedes ungefähr in der Mitte von dessen Länge, wobei in der Regel an allen oder doch an einem oder dem anderen Finger ein mitunter verdoppelter oder verdreifachter, distalwärts convexer Bogen, Arcus venosus digitalis dorsalis, entsteht. Von hier setzen sie sich längs der Dorsalfläche der ersten Phalangen fort und münden zwischen deren Bases, spitzwinklig zu je zwei sich vereinigend, in einfache aber dickere, zwischen den Capitula ossium metacarpalium verlaufende

490. *Vv. metacarpeae dorsales* (Fig. 490). Letztere anastomosieren unter einander durch mehrfache Zweige innerhalb der Hautfalten zwischen den Fingern, verlaufen auf dem Rücken der Mittelhand und bilden hier ein grosses unter der Haut gelegenes weites Netz, *Rete venosum dorsale manus* (Fig. 490). In diesem Netze zeichnen sich aus die Vene zwischen dem vierten und fünften Mittelhandknochen, und die Fortsetzung der V. cephalica zwischen den Mittelhandknochen des Daumens und Zeigefingers. Erstere anastomosiert mit einem dem arteriellen Rete carpeum dorsale. entsprechenden tiefen venösen Netz, letztere vermittels einer der beiden die A. radialis begleitenden Venen mit dem Arcus volaris venosus profundus. Die Venen des Handrückens stellen die hauptsächlichsten Abzugskanäle für das Blut der Hand dar; der Arcus venosus volaris profundus anastomosiert zwar mit ihnen, hauptsächlich aber mit den am Radial- und Ulnarrande verlaufenden Venen bei ihrem Übergange in den Arcus volaris profundus. Aus dem Rete venosum dorsale manus entstehen in der Gegend des Handgelenkes die beiden Hauptstämme der oberflächlichen Armvenen.

491. 492. 1. *V. cephalica* (Fig. 490, 491, 492), beginnt am Os metacarpale pollicis, anastomosiert sehr häufig nahe unterhalb des unteren Endes des Radius mit einer V. radialis und durch diese mit dem Arcus venosus volaris profundus, einige Centimeter oberhalb der Curve des letzteren; erhält die meisten Hautvenen vom Handrücken und Daumenballen, auch von der Volarseite des Handgelenkes; steigt an der Radialseite des Vorderarmes hinauf und durch den lateralen Teil der Ellenbogengrube, woselbst sie zwischen dem M. brachioradialis und dem Lacertus fibrosus des M. biceps brachii aber unmittelbar unter der Haut liegt. Sie läuft unter der Haut des Oberarmes längs des lateralen Randes des M. biceps brachii aufwärts und durch die Furche zwischen den Mm. deltoideus und pectoralis major bis in die Fossa infraclavicularis. Hier nimmt sie häufig die V. thoracoacromialis auf, durchbohrt die Fascia coracoclavicularis und senkt sich nahe unter dem Schlüsselbein in das obere Ende der V. axillaris.

V. cephalica accessoria (Fig. 491) setzt sich aus kleinen Venen in der Gegend des zweiten und dritten Os metacarpale auf dem Handrücken zusammen, verläuft proximalwärts auf der Dorsalfläche des Vorderarmes, wendet sich radialwärts und ergiesst sich in die V. cephalica.

491. 2. *V. basilica* (Fig. 490, 491), beginnt zwischen den Ossa metacarpalia IV und V, anastomosiert häufig distalwärts vom Os pisiforme mit dem Arcus

venosus volaris profundus, nimmt, als Fortsetzung der Vene zwischen dem vierten und fünften Mittelhandknochen, die Venen von der Ulnarseite des Handrückens und der Hohlhand auf, läuft an der Ulnarseite und der volaren Fläche des Vorderarmes herauf, erhält aber auch Venen von der dorsalen Fläche desselben; liegt in der Ellenbogengrube unter der Haut und ziemlich nahe am Epicondylus medialis. Sie steigt alsdann an der medialen Seite des Oberarmes bis unterhalb der Mitte desselben herauf und dringt am medialen Rande des M. biceps brachii durch die Fascia brachialis, läuft hiernach noch eine Strecke unter der Fascie aufwärts und senkt sich in die mediale V. brachialis.

3. *V. mediana cubiti* (Fig. 491) ist eine kurze Verbindungsvene zwischen den Vv. cephalica, basilica und den tiefen Venen des Vorderarmes. Sie läuft in der Norm einfach von der V. cephalica zur V. basilica, in schräger Richtung von unten nach oben, unter der die Fossa cubitalis deckenden Haut und über den Lacertus fibrosus hinweg und wird dann V. mediana cubiti genannt. Jedesmal steht sie mit einer V. radialis oder der lateralen V. brachialis durch einen kurzen weiten Zweig in Verbindung, welcher zwischen dem M. brachioradialis und dem Lacertus fibrosus in die Tiefe der Ellenbogengrube dringt; öfters anastomosiert sie auch mit einer V. ulnaris oder interossea. Ist sie ein einfacher Verbindungszweig und sehr stark, so leitet sie das meiste Blut der V. cephalica in die V. basilica hinüber; in diesem Falle ist die Fortsetzung der V. cephalica am Oberarme ungewöhnlich schwach und geht zuweilen schon am unteren Ende der Achselhöhle in die V. axillaris.

V. mediana antibrachii. Anstatt der einfachen V. mediana cubiti kommt häufig ein kurzer, aus den Venen in der Mitte der volaren Fläche des Vorderarmes hervorgehender Stamm vor, der den obigen Namen führt, er beginnt distalwärts von der Fossa cubitalis, und spaltet sich gabelförmig in die *V. mediana basilica* und die *V. mediana cephalica,* welche in die Vv. basilica und cephalica sich einsenken.

V. azygos.

Die unpaare Blutader, V. azygos (Fig. 495), beginnt in der Spalte zwischen dem medialen und mittleren Schenkel des Zwerchfelles rechterseits, als Fortsetzung der V. lumbalis ascendens dextra (S. 446), und steht durch diese und besondere grössere Communicationszweige zwischen ihr und den Vv. iliaca communis, renalis und cava inferior, mit dem System der V. cava inferior in Verbindung, wodurch ein Teil des Blutes der unteren Körperhälfte in die V. cava superior gelangen kann. Sie besitzt wenige und nur unvollständige, insufficiente, Klappen, wogegen die in sie einmündenden Venen, ausgenommen die V. hemiazygos, mit solchen versehen sind. Sie steigt an der rechten Seite der Brustwirbelkörper bis zum dritten Brustwirbel herauf, im Cavum mediastinale posterius, vor den Aa. intercostales dextrae. Sie nimmt von der rechten Seite die Vv. intercostales des elften bis vierten Spatium intercostale auf; von der linken Seite anastomosierende Äste der linken V. intercostalis suprema, ferner eine

495.

bis drei oder mehrere Vv. intercostales sinistrae, je nachdem die V. intercostalis suprema sinistra tiefer hinabreicht oder die V. hemiazygos höher hinaufsteigt. Weiter abwärts nimmt sie die V. hemiazygos, häufig auch eine *V. hemiazygos accessoria* (S. 430) auf.

Ausser den Vv. intercostales empfängt die V. azygos mehrere *Vv. oesophageae,* ferner Venen, welche die Rami mediastinales und pericardiaci der Aorta thoracalis begleiten und *Vv. bronchiales posteriores.* In der Höhe des dritten Brustwirbels wendet sie sich über den Bronchus dexter und den Ramus dexter der A. pulmonalis bogenförmig nach vorn und etwas nach unten, und senkt sich in die hintere Wand der V. cava superior, nahe oberhalb des Eintrittes derselben in den Herzbeutel.

Die *V. hemiazygos,* halbunpaare Blutader, entsteht im Zwerchfell als Fortsetzung der V. lumbalis ascendens sinistra, überhaupt ganz wie die V. azygos; steigt aber an der linken Seite der Körper der vier bis fünf unteren Brustwirbel, im Cavum mediastinale posterius, hinter der Aorta, vor den Ursprüngen der Aa. intercostales sinistrae herauf; erhält die vier bis fünf untersten Vv. intercostales und einige Vv. oesophageae, anastomosiert in der Regel mit der V. intercostalis suprema sinistra. Alsdann krümmt sie sich hinter der Aorta, über den neunten oder achten Brustwirbel hinweg, nach der rechten Seite und fliesst mit einem einfachen oder gespaltenen Ende in die V. azygos.

495. Die *Vv. intercostales* (Fig. 495) begleiten die Rami posteriores der Aa. intercostales, und führen einen beträchtlichen Teil des Blutes aus den Wänden des Thorax und der Bauchhöhle zurück. Alsdann nehmen sie die *Rami dorsales,* und diese selbst wiederum *Rami spinales* aus dem Wirbelkanal auf; die Rami dorsales sind kurz, aber stärker als die letztgenannten Venen selbst; sie entstehen aus den Plexus venosi vertebrales posteriores. Die durch Vereinigung der genannten Rami posteriores und Rami dorsales gebildeten einfachen Stämme der Venae intercostales laufen in dem hinteren Teile der Spatia intercostalia und an der Vorderfläche der Wirbelsäule, oberhalb und vor den Aa. intercostales, und senken sich in der beschriebenen Ordnung in die V. azygos, V. hemiazygos und Vv. intercostales supremae.

495. *V. lumbalis ascendens,* aufsteigende Lendenblutader (Fig. 495), entsteht jederseits neben dem Promontorium aus Zweigen der Vv. sacrales und aus solchen, die mit der V. iliolumbalis oder direct mit der V. iliaca communis zusammenhängen; sie steigt vor den Wurzeln der Processus transversi der Lendenwirbel, neben den Foramina intervertebrales aufwärts, nimmt die ausmündenden Äste der Vv. spinales externae anteriores auf, anastomosiert mit den Vv. lumbales, der V. cava inferior, meistens auch mit der V. renalis. Schliesslich tritt sie nach oben zwischen den medialen und mittleren Schenkel des Diaphragma und setzt sich rechterseits als V. azygos, linkerseits als V. hemiazygos fort.

494. *Vv. basivertebrales,* Wirbelköpervenen (Fig. 494), sind die, nur aus der Tunica intima gebildeten Venen in der Substantia spongiosa der Wirbelkörper.

Diese Knochenvenen, welche die Wirbelkörperrinde perforierend auch mit den Venen (Vv. intercostales u. s. w.) auf der vorderen Fläche der Wirbelsäule anastomosieren, verlaufen im allgemeinen radiär und horizontal von vorn nach hinten im Wirbelkörper gegen dessen hintere Fläche convergierend, und bilden im hinteren Teil jedes Wirbelkörpers einen Bogen, welcher auch kleine Venen aus dem Arcus vertebrae aufnimmt und mit einem oder zwei Stämmchen in die vorderen Queräste der Sinus vertebrales longitudinales einmündet.

An der Wirbelsäule sowie im Inneren des Canalis vertebralis sind mehrere complicierte venöse Geflechte vorhanden, nämlich die Plexus venosi vertebrales externi, anteriores und posteriores, die interni, die Retia venosa vertebrarum, Sinus vertebrales longitudinales und die Vv. spinales.

Die Rückenmarksblutadern bilden die genannten, durch die ganze Länge des Canalis vertebralis fortgesetzten Geflechte, welche ausserhalb des von der Dura mater gebildeten Sackes liegen, durch alle Foramina intervertebralia und sacralia in die Venen an der seitlichen und vorderen Fläche der Wirbelsäule ausmünden, überhaupt mit den Plexus vertebrales und den Venen der Schädelhöhle zusammenhängen, und daher sowohl dem System der V. cava inferior als dem der V. cava superior, vorzugsweise aber dem letzteren angehören. Einzelne Plexus und Stämme heben sich in demselben besonders hervor.

1. *Plexus venosi vertebrales externi,* äussere Blutadergeflechte der Wirbelsäule (Fig. 493, 494), zerfallen in anteriores und posteriores. **493. 494.**

a) *Plexus venosi vertebrales anteriores,* vordere äussere Wirbelblutadergeflechte (Fig. 494), bestehen aus kleinen, an der vorderen Fläche der Halswirbelkörper und des Kreuzbeines gelegenen Venen, welche aus jenen selbst Knochenvenen aufnehmen und mit den Vv. basivertebrales anastomosieren. **494.**

b) *Plexus venosi vertebrales posteriores,* hintere äussere Wirbelblutadergeflechte (Fig. 493, 494), liegen an der hinteren und den Seitenflächen der ganzen Wirbelsäule, nehmen die Venen aus den Muskeln und der Haut der Wirbelsäule, sowie die Vv. intervertebrales auf und münden in die V. vertebralis (S. 429), die Vv. intercostales, lumbales und sacralis lateralis. **493. 494.**

2. *Plexus venosi vertebrales interni,* hintere Wirbelblutadergeflechte (Fig. 493, 494), liegen locker zwischen dem Sacke der Dura mater und der hinteren Wand des Wirbelkanales, erstrecken sich durch den ganzen Canalis vertebralis, anastomosieren im Foramen occipitale magnum mit dem dort gelegenen Venenkranze und vermittels zahlreicher, die Ligamenta flava durchbohrender Äste mit den Plexus vertebrales posteriores. Im Inneren des Wirbelkanales stehen sie durch hintere Queräste in netzförmiger Verbindung unter einander und münden durch doppelte seitliche oder vordere Queräste, welche die Wurzeln der Rückenmarksnerven zwischen sich fassen, in die Sinus vertebrales longitudinales oder deren ausmündende Seitenäste ein. **493. 494.**

Retia venosa vertebrarum, Wirbelkörperblutadernetze (Fig. 494). Durch die Queräste der Plexus vertebrales interni und der Sinus vertebrales longi- **494.**

tudinales, wird in jedem Wirbel ein Venenkranz gebildet; als oberster, besonders ausgezeichneter derselben wird der Venenkranz am Foramen occipitale magnum (S. 434) betrachtet.

493. 3. *Sinus vertebrales longitudinales* (Fig. 493) sind zwei gewundene, sehr häufig sich spaltende und wieder vereinigende Venen, welche zu beiden Seiten der vorderen Wand des Canalis vertebralis neben den Wurzeln der Wirbelkörper verlaufen. Diese Venen liegen genau an den Körpern der Wirbel und werden hinten von den dünneren Rändern des Lig. longitudinale posterius bekleidet, durch dieses Band etwas plattgedrückt und unverschiebbar in ihrer Lage erhalten. Ihre Wände selbst sind sehr dünn; in ihrem Inneren enthalten sie zahlreiche niedrige Falten, aber keine vollständige Klappen. Hinter jeder Fibrocartilago intervertebralis verengern sich die Sinus vertebrales longitudinales, bilden dagegen hinter jedem Wirbelkörper eine beträchtliche Erweiterung und stehen an diesen Stellen durch vordere Queräste mit einander in Verbindung, welche vom Lig. longitudinale posterius völlig verdeckt werden. Nach aussen geht je ein starker Seitenast, *V. intervertebralis*

494. (Fig. 494), durch jedes Foramen intervertebrale und sacrale anterius, vermittels welcher Äste die Sinus vertebrales longitudinales in die Plexus venosi vertebrales externae und ferner in die V. vertebralis, Vv. intercostales und lumbales und in die V. sacrales laterales einmünden. Im Foramen occipitale magnum gehen sie in den dort gelegenen Venenkranz über, anastomosieren mit dem Plexus basilaris, auch mit den Vv. jugulares internae vermittels eines kleinen, durch den Canalis hypoglossi dringenden Zweiges. Sie nehmen die kleinen Venen des Rückenmarkes, Vv. spinales externae auf, welche durch die für die Nervenwurzeln bestimmten Öffnungen des Sackes der Dura mater hervortreten, sowie die Venen der Dura mater und der Wände des Canalis vertebralis, teils unmittelbar, teils vermittels der Plexus vertebrales interni und der Vv. basivertebrales. In der Fissura longitudinalis anterior des Rückenmarkes verlaufen kleine Venen, *Vv. spinales externae anteriores*, der Länge nach, die A. spinalis anterior begleitend. Längs der hinteren lateralen Fläche des Rückenmarkes erstrecken sich schwächere Venenzweige, *Vv. spinales externae posteriores*, senkrecht gerichtet neben der Medianebene; Verbindungszweige zwischen diesen und den der vorderen Längsfurche angehörenden Venen bilden ein in der Pia mater befindliches vorderes und hinteres venöses Netz. — Ausserdem besitzt das Rückenmark *Vv. spinales internae* in seinem Inneren.

Die Venen des Rückenmarkes begleiten im allgemeinen die Arterien, welche teils als Äste der A. spinalis anterior von der Fissura longitudinalis anterior aus, teils von der Pia mater her an der Peripherie in die Substanz des Rückenmarkes eindringen. Zwei grössere centrale Venenstämmchen begleiten fast in der ganzen Länge des Rückenmarkes dessen Centralkanal an seiner rechten und linken Seite, etwas lateralwärts und nach hinten von letzterem; sie lösen sich am oberen wie am unteren Ende des Rückenmarkes in 8—10 kleinere Venen auf, die sowohl an der vorderen Seite als an den lateralen Flanken des Centralkanales in einiger Entfernung von letzterem verlaufen und schliesslich in Capillargefässe übergehen.

Vena cava inferior.

Die untere Hohlvene, V. cava inferior (Fig. 499), entsteht durch den Zusammenfluss der beiden Vv. iliacae communes, vor der Fibrocartilago zwischen dem vierten und fünften Lendenwirbel, hinter dem Ursprunge der A. iliaca communis dextra; steigt zuerst vor der rechten Seite der Körper der Lendenwirbel und den Ursprüngen des M. psoas major dexter, hinter dem Peritonaeum parietale, alsdann vor der Pars lumbalis dextra des Zwerchfelles und hinter dem Pancreas, an der hinteren Wand der Bauchhöhle herauf, und liegt in dieser Strecke ihres Verlaufes stets an der rechten Seite der Aorta abdominalis, anfangs unmittelbar neben dieser, späterhin etwas mehr nach vorn. Hinter dem Pancreas bildet sie eine schwache Krümmung nach der rechten Seite und nach vorn; läuft unmittelbar vor den rechten Schenkeln des Zwerchfelles durch die Fossa venae cavae der Leber, an ihrem linken, vorderen und rechten Umfange von dem Lobus caudatus, dessen Processus caudatus, und vom rechten Leberlappen genau umschlossen und fest mit ihnen verwachsen; bis sie in das Foramen venae cavae des Diaphragma eintritt. Aus diesem gelangt sie in den Thorax und sogleich in das Innere des Herzbeutels, läuft in diesem etwas mehr als 1 cm lang und leicht gebogen nach oben und vorn, wird vorn und auf beiden Seiten vom Pericardium bekleidet und tritt in der Höhe des achten bis neunten Brustwirbels in den unteren rechten und hinteren Umfang (Fig. 429) des Atrium dextrum. Sie besitzt keine Klappen. 499.

Vermittels der Vv. iliacae communes empfängt sie das Blut von den unteren Extremitäten und aus der Beckenhöhle. Ihre übrigen Äste kommen teils von den Wänden der Bauchhöhle, teils von den Eingeweiden der letzteren. Sie werden danach in Radices parietales und Radices viscerales eingeteilt. Die V. cava inferior nimmt in der Bauchhöhle die Vv. lumbales, spermaticae internae, renales, suprarenales und phrenicae inferiores auf. Endlich gelangt noch durch die Vv. hepaticae das Blut der unterhalb des Diaphragma gelegenen Verdauungsorgane zur V. cava inferior, nachdem sich dieses zuvor in der V. portae angesammelt und von neuem durch die Leber verteilt hatte.

Radices parietales.

1. *V. phrenica inferior,* Zwerchfellsblutader, ist jederseits doppelt vorhanden; diese Venen folgen dem Verlaufe der gleichnamigen Arterien. Ein grösserer Zweig verläuft im Lig. triangulare sinistrum der Leber.

2. *Vv. lumbales.* Die Lendenblutadern (Fig. 495), vier bis fünf auf jeder Seite, sind den Vv. intercostales homolog, klappenführend, verlaufen im allgemeinen wie die Aa. lumbales, werden aber nicht allein durch die Vv. lumbales ascendentes, sondern noch durch besondere Communicationsäste mit einander vereinigt, wodurch um die Lendenwirbelsäule der Plexus vertebralis externus anterior entsteht, der sich nach oben zur Brustwirbelsäule, nach unten auf das Kreuzbein fortsetzt 495.

und mit den Plexus vertebrales externi anteriores dieser Gegenden zusammenhängt. Sie ergiessen das von ihnen gesammelte Blut teils in die V. cava inferior, teils in die Vv. lumbales ascendentes (S. 446). Letztere sind eigentlich verticale Verbindungsäste zwischen je zwei Vv. lumbales derselben Seite.

Radices viscerales.

1. *Vv. hepaticae*, Leberblutadern, entspringen hauptsächlich in den Läppchen der Leber als Vv. centrales lobulorum (S. 243). Zum geringeren Teile senken die Vv. hepaticae sich unmittelbar mit etwa 10 bis 20 Mündungen von 0,5 bis 3 mm Durchmesser in das Lumen der V. cava inferior selbst, wo letztere durch die Leber verläuft. Bei weitem die meisten sammeln sich in acht bis zehn kleinere und endlich in zwei bis drei beträchtlich starke, kurze und dicke Stämme, welche in der Fossa venae cavae und am stumpfen Rande der Leber aus der Lebersubstanz hervortreten und in die V. cava inferior, unmittelbar unter dem Foramen venae cavae sich einsenken, wobei die rechte V. hepatica über der linken liegt. Die stärkeren Stämme kreuzen sich mit den Pfortaderästen erster Ordnung unter annähernd rechten Winkeln; sie liegen im linken Leberlappen und teilweise auch im rechten Lappen oberhalb der Pfortaderäste oder an letzterem Orte in gleicher Höhe mit denselben. Die Vv. hepaticae haben offenbar einen grösseren Gesamtquerschnitt, als die V. portae und führen sie ganze, durch die A. hepatica und V. portarum in die Leber geführte Blutmasse zurück; sie werden als rechte und linke Lebervenen unterschieden.

2. *Vv. renales*, Nierenblutadern (Fig. 499). Auf jeder Seite treten aus dem Hilus renalis drei bis fünf Venen hervor, welche sich vor der Spaltungsstelle der A. renalis zu einem einfachen, dicken Stamm vereinigen; dieser ergiesst sich unter einem rechten Winkel in die V. cava inferior. Die linke V. renalis ist länger und läuft in der Regel vor der Aorta, selten hinter ihr; enthält nur an der Einmündungsstelle eine halbmondförmige Falte, die rechte aber an ihrer mehr rechtwinkeligen Einmündung ein vollständiges Klappenpaar. Gewöhnlich anastomosieren sie mit den Vv. lumbales, azygos und hemiazygos.

499. 3. *Vv. suprarenales*, Nebennierenblutadern (Fig. 499), zwei bis drei auf jeder Seite, ergiessen sich wie die aus dem Inneren der Nebenniere kommende Hauptvene, V. centralis (S. 286) der letzteren, rechterseits meistens in die V. cava inferior, woselbst sich die Klappe befindet, linkerseits der Regel nach in die linke Nierenvene.

4. *V. spermatica (interna)*, innere Samenblutader, ist jederseits vorhanden.

499. 500. *V. testicularis*, Hodenblutader (Fig. 499, 500), wird die V. spermatica (interna) des Mannes genannt. Sie läuft beim Manne mit zwei bis drei Stämmchen durch den Canalis inguinalis, alsdann an der hinteren Wand der Bauchhöhle und an der lateralen Seite der A. testicularis aufwärts. Die genannten Stämmchen vereinigen sich zuletzt zu einem einfachen dünnen Stamm, der gewöhnlich rechterseits in die V. cava inferior, linkerseits in die V. renalis

sinistra sich einsenkt; in der Regel sind an jeder Einmündungsstelle Klappen vorhanden. Die V. testicularis nimmt in der Bauchhöhle auch feine Zweige aus dem Peritonaeum parietale, vom Ureter und aus der Tunica adventicia der Niere auf und besitzt ausserhalb des Leistenkanales unvollständige Klappen. Ihre Wurzeln treten aus dem Mediastinum testis, woselbst sie zahlreiche Geflechte bilden, zwischen den Blättern der sich einstülpenden Lamina visceralis der Tunica vaginalis propria in den Samenstrang, in welchem sie den Plexus pampiniformis bilden, und besitzen ausserhalb des Leistenkanales Klappen. Einige Venenwurzeln setzen einen oder mehrere hinter dem Hoden aufsteigende Zweige *Vv. deferentiales** zusammen, die den Ductus deferens begleiten und nach oben sich wendend schliesslich in den Plexus vesicalis sich ergiessen.

V. ovarica, Eierstocksblutader (Fig. 502, 503), entsteht im weiblichen Geschlecht mit einem feineren, aber dichten Geflecht aus dem Hilus des Eierstockes, von der Tuba uterina und dem Fundus uteri, bildet im oberen Teile des Lig. latum uteri den sehr entwickelten Plexus pampiniformis. **502. 503.**

Plexus pampiniformis, venöses Rankengeflecht (Fig. 499), läuft beim Manne längs des Samenstranges, setzt die V. testicularis zusammen; besteht aus drei oder vier Stämmen, die sich spalten und wieder vereinigen. Nur wenige Stämmchen dieses Plexus gelangen nicht in die Bauchhöhle, sondern münden nahe am Annulus inguinalis abdominalis in die V. epigastrica inferior. **499.**

Beim Weibe ist der Plexus pampiniformis stärker entwickelt, liegt im oberen Teile des Lig. latum uteri und hängt mit dem Plexus uterovaginalis zusammen. Die aus diesem hervortretenden Stämmchen begleiten die A. ovarica und verhalten sich wie im männlichen Geschlecht, sind aber kürzer und besitzen keine oder wenige und unvollkommene Klappen.

Vena portae.

Die Wurzeln der Pfortader, V. portae (Fig. 497, 498), sind die Venen, welche das Blut aus den unterhalb des Diaphragma gelegenen Verdauungsorganen und der Milz in die Pfortader führen, aus deren Verästelung dasselbe in die Vv. hepaticae gelangt. Diese grossen Stämme haben überhaupt einen kurzen, zum Teil dem der Arterien nicht entsprechenden Verlauf, sind aber von beträchtlicher Weite und besitzen keine Klappen. Die V. portae entsteht hinter der Pars superior duodeni durch den Zusammenfluss der Venen des Magens und Darmkanales, der Milz und des Pancreas, deren kleinste und grössere untergeordnete Stämmchen im allgemeinen mit den Verästelungen der Arterien dieser Teile gleichen Verlauf halten, zwischen den Blättern der Omenta und des Mesenterium zahlreiche bogenförmige Anastomosen bilden und drei grössere Stämme zusammensetzen, nämlich die Vv. coronaria ventriculi, mesenterica superior und lienalis. **497. 498.**

Der Stamm (Fig. 498) der V. portae läuft zwischen den Blättern des Lig. hepatoduodenale aufwärts und nach der rechten Seite hin, in fortgesetzter

Richtung der V. mesenterica superior, vor der V. cava inferior, von dieser durch das Foramen epiploicum getrennt, hinter der A. hepatica und den Gallenausführungsgängen und mit diesen in die Capsula fibrosa eingehüllt; erhält noch einige kleine Venen von diesen Gängen und meistens die einfache V. cystica von der Gallenblase. Alsdann tritt der Stamm in die Porta hepatis und teilt sich in einen rechten und einen linken Ast; ersterer ist kurz und dicker als der linke, dringt, in mehrere untergeordnete Äste gespalten, geradezu in den Lobus dexter und quadratus, versorgt auch den Processus caudatus. Der linke Ast läuft eine kurze Strecke horizontal nach der linken Seite, giebt einen oder mehrere aufsteigende Zweige für den Lobus caudatus und senkt sich mit einzelnen Ästen in den Lobus sinister hepatis. Die Spaltungsstelle der unter einem rechten Winkel divergierenden Hauptäste bildet eine schwache Erweiterung, welche die Porta hepatis grösstenteils ausfüllt. Die einzelnen Teile der Pfortader verästeln sich baumförmig in der Lebersubstanz als Vv. interlobulares. Das Lumen der Pfortaderäste übertrifft dasjenige der Leberäste der A. hepatica etwa um das Zehnfache.

497. 1. *V. coronaria ventriculi,* Kranzblutader des Magens (Fig. 497), läuft von links nach rechts, an der kleinen Curvatur des Magens und hinter der Pars superior duodeni, nimmt die Venen von der Cardia auf und anastomosiert mittels kleiner Venen des Oesophagus mit den Vv. azygos und hemiazygos; ferner erhält sie Venen von dem oberen Teile der Magenwände, vom Pylorus und von dem genannten Abschnitt des Duodenum.

2. *V. mesenterica superior,* obere Gekrösblutader (Fig. 497, 498), läuft in der Wurzel des Mesenterium, die A. mesenterica superior an deren rechten **496.** und vorderen Seite begleitend; nimmt die (Fig. 496) *Vv. intestinales* (ileae und jejunales), die *V. ileocolica*, welche die vom Processus vermiformis kommende Vene erhält, sowie die *Vv. colicae dextrae* und *colica media* auf. Indem sie hinter dem Pancreaskopf aufsteigt, erhält sie die *Vv. pancreaticoduodenales,* die V. mesenterica inferior, einige *Vv. pancreaticae* und *duodenales* und die *V. gastroepiploica dextra.*

Die *V. mesenterica inferior*, untere Gekrösblutader (Fig. 497, 498), entsteht durch den Zusammenfluss der *V. haemorrhoidalis superior* (Fig. 497) und der *V. colica sinistra.* Erstere führt das Blut vom ganzen Rectum bis zum Anus zurück, hängt mit dem Plexus haemorrhoidalis zusammen und erhält vermöge ihrer Communication mit dem unteren Aste der V. colica sinistra auch *Vv. sigmoideae* aus dem unteren Teile des Colon sigmoideum. Die V. mesenterica inferior begleitet aber, trotzdem sie denselben Namen führt, nicht die A. mesenterica inferior, sondern läuft im Mesocolon descendens aufwärts, bis unter oder hinter das Pancreas, biegt sich dann nach der rechten Seite zur V. mesenterica superior, oder geht öfters geradezu in die V. lienalis, oder in die Vereinigungsstelle beider Venen.

3. *V. lienalis,* Milzblutader (Fig. 497, 498), entsteht durch die Vereinigung der vier bis sechs aus dem Hilus der Milz hervortretenden Venen, nimmt so-

gleich die *Vv. gastricae breves* vom Fundus ventriculi und die *V. gastroepiploica sinistra,* häufig auch die V. mesenterica inferior auf. Ihr Stamm verläuft in querer Richtung von links nach rechts, hinter dem oberen Rande des Pancreas, unter und vor der A. lienalis und empfängt noch einige Vv. pancreaticae.

V. cystica, Gallenblasenblutader (Fig. 497), verläuft mit der A. cystica, mündet in die V. portae selbst oder in deren rechten Ast. **497.**

Die kleinen Venen des Peritonaeum parietale, welche an der äusseren Fläche desselben ein weitmaschiges Netz bilden, münden zum Teil in die vorbenannten Venen, namentlich in die Vv. colicae ein; zum Teil aber in die Venen an den Wänden der Bauchhöhle und in die der Organe in der Beckenhöhle, nämlich in die Vv. lumbales, epigastricae, Plexus haemorrhoidalis, vesicalis und uterovaginalis, welche dem System der V. cava inferior angehören.

Vena umbilicalis, Nabelblutader (Fig. 510). Beim Foetus ist eine grosse V. umbilicalis vorhanden, welche mit dem linken Ast der V. portae in weit offener Verbindung steht und sich nach dem Herzen hin als Ductus venosus fortsetzt. Beide sind beim Erwachsenen grösstenteils obliteriert, enthalten aber sehr häufig noch ein auf dem Querschnitt punktförmiges Lumen (welches in der Leiche allerdings meist blutleer angetroffen wird). Die V. umbilicalis verläuft im Lig. teres hepatis; ihr Lumen verliert sich einige Centimeter entfernt vom Nabel.

Ductus venosus (Arantii). Derselbe verbindet (Fig. 510) den linken Ast der V. portae mit der linken V. hepatica. Nicht selten ist sein Lumen etwas erweitert und nimmt kleine Vv. hepaticae auf.

Vv. parumbilicales (Sappeyi) sind kleine Venen, welche vom Nabel längs der V. umbilicalis zur Leber emporsteigen und sich in deren Substanz einsenken. Sie bilden daselbst, sowie im unteren Teil des Lig. teres und im subserösen Bindegewebe des Lig. falciforme hepatis ein Netz; münden zum Teil in das obere Dritteil der Vena umbilicalis und vermittels der letzteren oder direct in den linken Ast der V. portae, anastomosieren auch mit Ästen der Vv. phrenicae inferiores, sowie am Nabelring mit den Vv. epigastricae inferiores.

Vena iliaca communis.

Die gemeinschaftliche Hüftblutader, V. iliaca communis (Fig. 499, 500), ist in der Regel klappenlos, entsteht auf jeder Seite vor dem oberen Ende der Articulatio sacroiliaca und hinter der Stelle der Spaltung der Aa. iliacae communes, durch Vereinigung der V. iliaca externa und V. hypogastrica. Die längere V. iliaca communis sinistra läuft schräg medianwärts und nach oben, an der medialen Seite der gleichnamigen Arterie, vor der A. sacralis media und hinter dem Ursprunge der A. iliaca communis dextra, und nimmt auch die doppelte *V. sacralis media* (Fig. 499) auf, welche aus dem Plexus sacralis anterior entsteht. Die kürzere V. iliaca communis dextra steigt weniger schräg nach oben und medianwärts, anfänglich hinter, sodann an der rechten Seite der A. iliaca communis dextra. **499. 500.**

Vena hypogastrica.

500. Die Beckenblutader, V. hypogastrica (Fig. 500), ist ein kurzer, dicker Hauptstamm; sie steigt unmittelbar hinter der A. hypogastrica, vor der Articulatio sacroiliaca und dem M. piriformis empor und entsteht durch den Zusammenfluss zahlreicher Venen, welche im allgemeinen den Ästen der A. hypogastrica entsprechen, und, so weit sie in der Beckenhöhle verlaufen, keine Klappen besitzen. Die in dem grössten Teile ihres Verlaufes doppelten, zuletzt aber einfachen *Vv. glu-*
503. 506. *taeae superiores, glutaeae inferiores* (Fig. 506), *obturatoriae* (Fig. 500, 503) und *iliolumbales* (Fig. 495, 499) halten den Verlauf der gleichnamigen Arterien ein. Die *Vv. glutaeae inferiores* hängen mit den Hautvenen an der hinteren Fläche des Oberschenkels zusammen; der Stamm der V. obturatoria trifft erst am Foramen obturatum mit der A. obturatoria zusammen und liegt vorher weiter nach unten als diese Arterie. Der genannte Stamm anastomosiert mit der V. iliaca externa (S. 456), senkt sich auch zuweilen ganz in diese ein. Die
499. *Vv. sacrales laterales* (Fig. 499) bilden mit der V. sacralis media den *Plexus sacralis anterior* (Fig. 499), welcher als eine Fortsetzung des Plexus vertebralis externus sich darstellt, die Venen, welche die Rami spinales der Aa. sacrales laterales begleiten, oder die unteren Ausmündungen der Sinus vertebrales longitudinales aufnimmt und sich auf jeder Seite teils in die V. hypogastrica, teils in die V. lumbalis ascendens ergiesst.

Die sehr zahlreichen Venen des Rectum, der Blase und eines grossen Teiles der Geschlechtsorgane bilden, durch vielfache netzförmige Vereinigung, bedeutende, engmaschige, mit einander anastomosierende Geflechte.

1. *Plexus haemorrhoidalis,* Mastdarmgeflecht (Fig. 500, 502), an den Wänden des Rectum, hängt nach unten mit den Vv. haemorrhoidales inferiores zusammen und mündet teils durch die kurze *V. haemorrhoidalis media* (Fig. 500) in die V. hypogastrica, teils durch die V. haemorrhoidalis superior in das Pfortadersystem.

2. *Plexus vesicalis,* Blasengeflecht (Fig. 500, 502, 503), bildet ein mehr weitmaschiges Geflecht an den Wänden der Harnblase, hängt mit dem vorigen zusammen, nimmt in der Gegend des die Einmündungsstelle der Harnröhre umgebenden Teiles der Harnblase den Plexus pudendalis auf und ergiesst sich durch mehrere Blasenvenen, in die beim Manne auch die Vv. deferentiales sich ergiessen, in die Vv. hypogastricae.

3. *Plexus pudendalis,* Schamgeflecht (Fig. 500, 502, 503), befindet sich unter und hinter dem Lig. arcuatum der Symphysis ossium pubis; die Innenwände seiner Venen sind mit Trabekeln ausgestattet, die Züge glatter Muskelfasern enthalten. Aus den Verzweigungen des Plexus entsteht die
500. 503. manchmal doppelte *V. pudenda interna** (Fig. 500, 503), welche die gleichnamige Arterie begleitet und mit der V. glutaea inferior zusammenfliesst. Der

Plexus pudendalis nimmt dann die *Vv. scrotales posteriores* (Fig. 500) oder *Vv. labiales posteriores** (Fig. 501) auf, auch die Venen, welche mit der A. perinei verlaufen, sowie die *Vv. haemorrhoidales inferiores* (Fig. 500), welche letzteren auch feine Verbindungen mit den Vv. sacrales mediae eingehen. Im männlichen Geschlecht umgiebt er die Pars membranacea urethrae und die Prostata; empfängt kleinere Venen von diesen Teilen, von den Vesiculae seminales und dem das Orificium urethrae internum umgebenden Teile der Harnblase, auch einige mehr oberflächlich als die Venen, welche mit der A. bulbi urethrae verlaufen, von vorn schräg nach hinten und lateralwärts sich erstreckende, die A. urethralis begleitende Zweige von dem Bulbus urethrae; dieselben reichen lateralwärts bis nahe an den Ramus inferior oss. ischii oberhalb des Ursprunges des M. ischiocavernosus; sie erhalten ihre Zuflüsse aus den Vv. cavernosae des Bulbus urethrae (S. 300). Insbesondere nimmt aber der Plexus pudendalis die Vv. profundae und dorsales penis auf. **500. 501.**

a) *Vv. profundae penis.* Die tiefen Venen des Penis sind sehr kurz, nehmen die meisten Vv. cavernosae aus den Corpora cavernosa penis auf, treten an der medialen und oberen Seite der Crura penis hervor und gehen um den unteren Rand des Ramus inferior oss. pubis in den Plexus pudendalis.

b) Die *V. dorsalis penis,* Rückenvene des Penis (Fig. 500), ein unpaarer, jedoch öfters gespaltener und wiederum vereinigter, dicker, mit Klappen versehener Stamm, entsteht mit zwei Ästen, welche das Collum glandis umkreisen und die zahlreichen spitzwinklig sich vereinigenden Venen der Glans aufnehmen; läuft alsdann in der Furche mitten auf dem Rücken des Penis, zwischen den beiden Aa. dorsales penis, von der Fascia penis bedeckt, gegen die Wurzel des Penis hin; nimmt auf diesem Wege die Venen der mittleren Strecke des Corpus cavernosum urethrae auf, welche an den Seiten des Penis zum Dorsum desselben heraufsteigen; auch einen Teil der Vv. cavernosae penis, welche die Tunica albuginea der Corpora cavernosa des Penis durchbohren, oder in die Venen aus jener mittleren Strecke sich ergiessen. Sie tritt alsdann unter die Aponeurosen der Mm. ischiocavernosi und das Lig. suspensorium penis, durchbohrt das Lig. puboprostaticum medium und teilt sich in zwei Enden, welche oberhalb der Seitenlappen der Prostata in den Plexus pudendalis sich einsenken, auch mit den Vv. obturatoriae anastomosieren. **500.**

V. dorsalis clitoridis, Rückenblutader der Clitoris. Im weiblichen Geschlecht empfängt der kleinere Plexus pudendalis die Venen der Clitoris, nämlich die *Vv. profundae clitoridis* und die V. dorsalis clitoridis, welche letztere das Lig. pubovesicale medium durchbohrt; ferner Venen der Labia minora, der Harnröhre und des Vestibulum; er hängt mit dem Plexus uterovaginalis zusammen.

4. *Plexus uterovaginalis,* Gebärmutterscheidengeflecht (Fig. 502, 503), findet sich nur beim weiblichen Geschlecht. Der Vaginalteil besteht aus dem Venennetze an den Wänden der Vagina; der Uterinteil liegt an beiden **502.**

Seiten des Corpus und der Cervix uteri zwischen den Blättern des Lig. latum uteri, nimmt die Venennetze aus der vorderen und hinteren Wand des Uterus und die stärkeren an den Seitenrändern der letzteren herabsteigenden Stämme der Vv. uterinae auf; hängt nach oben mit dem Plexus pampiniformis, unten am Fundus vaginae mit dem Vaginalteil zusammen. Die Plexus uterovaginales hängen mit allen anderen Plexus in der Beckenhöhle zusammen, führen aber das in ihnen gesammelte Blut auf jeder Seite vorzugsweise durch die kurzen weiten *Vv. uterinae,* welche die Aa. uterinae begleiten, in die Vv. hypogastricae.

Vena iliaca externa.

499. 500. 505. Die äussere Hüftblutader, Vena iliaca externa (Fig. 499, 500, 505), ist der obere Abschnitt des Hauptvenenstammes, welcher letztere überall genau die Hauptarterie der unteren Extremität begleitet und gleich dieser in den verschiedenen Strecken seines Verlaufes die Namen V. iliaca externa, femoralis und poplitea erhält.

Vena iliaca externa, die äussere Hüftblutader, welche hinter dem Lig. inguinale zwischen der A. femoralis und dem Annulus femoralis liegt, steigt vom Lig. inguinale an, linkerseits an der medialen und hinteren Wand der A. iliaca externa sinistra herauf; rechterseits geht sie gleichfalls anfangs an der medialen Seite, dann aber hinter der A. iliaca externa dextra hinweg, wonach die beiden Vv. iliacae externae sich mit den Vv. hypogastricae zur Bildung der Vv. iliacae communes vereinigen. Die in der Regel der Klappen entbehrende V. iliaca externa nimmt nur zwei Äste auf, nämlich die V. epigastrica inferior und die V. circumflexa ilium profunda.

1. *V. epigastrica inferior,* untere Bauchdeckenblutader (Fig. 499, 500, 505). Gewöhnlich begleiten zwei Vv. epigastricae inferiores die gleichnamige Arterie, treten zuletzt aber zu einem einfachen, kurzen Stämmchen zusammen. Sie nimmt eine durch den Canalis inguinalis verlaufende, die A. spermatica externa begleitende Vene auf und steht jedesmal (auch bei normalem Ursprung und Verlauf der A. obturatoria) durch einen bedeutenden, mitunter doppelten, den arteriellen Ramus pubicus begleitenden Ast mit der V. obturatoria in Verbindung, welcher Ast lateralwärts vom Annulus femoralis über den Ramus superior oss. pubis hinweg in den Eingang des kleinen Beckens hinabsteigt.

V. circumflexa ilium profunda, tiefe Kranzblutader der Hüfte (Fig. 499, 503. 500, 503, 505), verhält sich gewöhnlich in Bezug auf ihre Zusammensetzung aus zwei die Arterie begleitenden Venen und Einmündung in die V. iliaca externa mittels eines kurzen Stämmchens wie die V. epigastrica inferior.

V. femoralis, Oberschenkelblutader (Fig. 505), setzt sich oberhalb der Spalte im M. adductor magnus und an der medialen Seite des Oberschenkels

fort, liegt an der hinteren und lateralen Seite der A. femoralis, tritt aber in der Fossa iliopectinea hinter dieser hervor an ihre mediale Seite, ist in eine bindegewebige Hülle eingeschlossen, jedoch durch eine Scheidewand von der Arterie getrennt; und wird in der Fossa ovalis nur teilweise vom Margo falciformis fasciae latae, übrigens von der Fascia superficialis, Fett und den Lymphoglandulae subinguinales bedeckt.

Die V. femoralis nimmt folgende Äste auf.

1. *Vv. scrotales anteriores.* Sie münden manchmal in die V. saphena magna, nehmen kleine *Vv. dorsales penis subcutaneae* (Fig. 500, 504) vom Praeputium und der Haut des Penis auf, die ausserhalb der Fascia verlaufend, an der Wurzel des Penis teils in die V. dorsalis penis, vorzugsweise jedoch in die vom Hodensack kommenden Vv. scrotales anteriores sich einsenken. Beim Weibe verlaufen die *Vv. labiales anteriores** mit den Aa. labiales anteriores. 500. 504.

2. *Vv. pudendae externae* gehen manchmal in die V. saphena magna, hängen teilweise mit den Vv. scrotales anteriores zusammen (Fig. 508), sie führen Blut von der Haut der Gegend vor der Symphysis ossium pubis und vor dem M. pectineus zurück, aber auch von der Gegend der Fossa ovalis. 508.

3. *V. saphena magna.* Die oberflächlichen oder Hautblutadern der unteren Extremität führen das Blut von den Zehenspitzen, von der Haut, den Fascien und einigen oberflächlichen Muskeln zurück. Sie haben sehr zahlreiche Klappen und verhältnismässig dicke Wände und anastomosieren mit den tiefen Venen. Zu ihnen gehören die Vv. saphenae magna, accessoria und parva. Die V. saphena magna, grosse Rosenader (Fig. 504, 505, 507, 508), beginnt an der Dorsalfläche der Zehen mit einem Geflecht kleiner *Vv. digitales pedis dorsales,* die zu grösseren *Vv. metatarseae dorsales pedis* zusammenfliessen, unter welchen die erste und vierte stärker als die übrigen sind, und auf dem Rücken des Metatarsus einen weiter nach vorn als die A. arcuata gelegenen *Arcus venosus dorsalis pedis* (Fig. 507), sowie ein weitmaschiges Netz, *Rete venosum dorsale pedis* (Fig. 507, 509) bilden; aus diesem entstehen die beiden Vv. saphenae. Die V. saphena magna ist an ihrem oberen Ende beträchtlich dicker als an ihrem unteren; mit letzterem geht sie von dem medialen Teile des Rete venosum dorsale pedis aus, nimmt auch insbesondere Venen von der grossen Zehe, vom medialen Fussrande und Hautvenen der Fusssohle auf und anastomosiert unterhalb des Malleolus medialis mit der lateralen, seltener mit der medialen, die Arterie begleitenden V. plantaris. Dann steigt sie aufwärts vor dem medialen Knöchel, an der medialen Seite des Unterschenkels, hinter dem Epicondylus medialis femoris, alsdann an der medialen Fläche des Oberschenkels, in der Richtung des medialen Randes des M. sartorius, von der Fascia superficialis bedeckt, bis zum unteren Rande des Margo falciformis der Fascia lata, oberhalb dessen sie sich in die Fossa ovalis senkt und in die vordere mediale Wand der V. femoralis einmündet. Sie erhält die einzelnen oberflächlichen Venen von 504. 505. 507. 508. 507.

der medialen Fläche des Unterschenkels, auch von der hinteren Fläche, durch welche sie mit der V. saphena parva ziemlich weit oberhalb des Malleolus medialis anastomosiert und einige Muskelvenen oder Communicationsäste mit den Muskelvenen aus dem medialen Kopfe des M. gastrocnemius, auch Knochenvenen aus der Tibia. Ferner nimmt sie die Hautvenen von der Vorderseite des Unterschenkels und Kniees, nachdem diese sich zu einem, vor dem Epicondylus medialis femoris aufsteigenden Nebenstamm vereinigt haben, auf, alsdann die oberflächlichen Venen von der medialen, vorderen und lateralen Fläche des Oberschenkels, zum Teil auch von der hinteren Fläche desselben; endlich die *V. epigastrica superficialis*, oberflächliche Bauchdeckenblutader (Fig. 504, **508.** 508), und Zweige aus der Haut der Regio subinguinalis.

V. saphena accessoria nimmt manchmal die Hautvenen vom medialen und vorderen Teile des Oberschenkels auf und mündet in der Fossa ovalis in die V. saphena magna.

4. *V. circumflexa ilium superficialis,* oberflächliche Kranzblutader der Hüfte, begleitet die gleichnamige Arterie, geht sehr häufig in die V. saphena magna.

5. *Vv. profundae femoris,* tiefe Oberschenkelblutadern, entstehen aus den *Vv.* **505.** *circumflexae femoris mediales* (Fig. 505, 506), welche mit den Vv. glutaeae in- **506.** feriores anastomosieren, den *Vv. circumflexae femoris laterales* (Fig. 506) und den *Vv. perforantes.* — Die Knochenvenen des Oberschenkelbeines begleiten in doppelter Anzahl die Aa. nutriciae femoris und sind ausserhalb des Knochens mit Klappen versehen. — Die Vv. profundae femoris münden sehr häufig zu einem kurzen von hinten her aufsteigenden einfachen Stamme vereinigt am unteren Ende der Fossa iliopectinea in die V. femoralis.

6. *Vv. comitantes,* Begleitvenen der A. femoralis (Fig. 505), verlaufen an der medialen und lateralen Seite dicht an der Arterie, sind sehr viel kleiner als die V. femoralis, anastomosieren unter einander, aber nur selten mit analogen kleinen Begleitvenen der V. poplitea, und senken sich oberhalb der Vv. profundae femoris in die V. femoralis.

Die *Vena poplitea,* Kniekehlenblutader (Fig. 506), entsteht am unteren Ende der Fossa poplitea durch den Zusammenfluss der Vv. tibiales, läuft durch die Mitte der Kniekehlengrube aufwärts, hinter der A. poplitea und etwas mehr lateralwärts und setzt sich in die V. femoralis fort.

7. *Vv. tibiales anteriores* und *Vv. tibiales posteriores,* vordere und hintere Schienbeinblutadern, setzen die V. poplitea zusammen; letztere nimmt die *Vv. peronaeae* auf. Während die eigentliche V. poplitea im wesentlichen hinter der A. poplitea liegt, wird diese Arterie an ihrer lateralen und medialen Seite noch von zwei kleineren *Vv. popliteae* (accessoriae), accessorischen Kniegelenkblutadern, begleitet, welche die den Aa. articulares genu entsprechenden Venen und die Muskelvenen aus beiden Köpfen, namentlich aus dem lateralen Kopfe des M. gastrocnemius aufnehmen und in die eigentliche V. poplitea sich ergiessen.

Die laterale Vene nimmt die kleineren Venen von der lateralen Seite auf und mündet nahe oberhalb der Epicondyli femoris in die V. poplitea, die mediale Vene stellt einen längslaufenden Plexus dar, der erst am Hiatus tendineus adductorius, dem Spalte des M. adductor magnus, in die V. poplitea sich ergiesst. Letztere nimmt auch die Vene auf, welche die A. articularis genu media begleitet, und welche mittels Ästen, die längs der Ligamenta cruciata verlaufen, das Blut aus den Condyli femoris und den Condyli tibiae wegführt.

8. *V. saphena parva*, kleine Rosenader (Fig. 506, 509), läuft auf dem Fussrücken über dem lateralen Fussrande bis unter und hinter den lateralen Knöchel; steigt alsdann an der lateralen Seite des Tendo calcaneus und in der Mitte der Wade durch die Furche zwischen den beiden Köpfen des M. gastrocnemius herauf, von der Fascia superficialis bedeckt; dringt von hinten in die Kniekehlengrube ein und mündet in die V. poplitea. Sie nimmt in diesem Verlaufe oberflächliche Venen vom Fussrücken, lateralen Fussrande, von der Ferse, Fusssohle und Wade auf, anastomosiert mit den Vv. peronaeae oder den tiefen Muskelvenen der Wade, erhält auch in der Fossa poplitea noch eine von der hinteren Fläche des Oberschenkels herabsteigende (Fig. 509) *V. femoropoplitea* (oder mehrere), die mit den Vv. perforantes und der V. saphena magna anastomosieren.

506. 509.

In der Fusssohle verhalten sich die *Vv. digitales communes pedis*, der *Arcus venosus plantaris*, die *Vv. metatarseae plantares*, die *Vv. intercapitulares* (pedis), und an den Zehen die *Vv. digitales plantares*, wie die gleichnamigen Arterien des Fusses oder Venen der Hand. Ein reichhaltiges *Rete venosum plantare*, Fusssohlennetz, liegt in der Tela subcutanea der Fusssohle und der Plantarseite der Zehen.

Systema lymphaticum.

Die *Vasa lymphatica*, Lymphgefässe, entstehen überall, sowohl in der Substanz, als an der Oberfläche der Organe, im Bindegewebe; sie laufen von allen Seiten ihrer Ursprünge in der Richtung gegen die grossen über dem Herzen liegenden Venenstämme hin. An einigen Stellen sind sie mehr gestreckt, an anderen gewunden und leicht geschlängelt. Im ganzen verlaufen sie mehr parallel mit einander, anastomosieren hier und da, und vereinigen sich meist unter spitzen Winkeln; häufig bilden sie Netze, namentlich in der Nähe der Lymphdrüsen. Nach und nach treten sie zu Stämmen etwas stärkeren Kalibers zusammen, und gehen in ihrem Laufe sämtlich durch eine oder mehrere Lymphdrüsen. Charakteristisch ist die geringe Volumzunahme bei der Vereinigung im Vergleich zu Arterien und Venen; wie die letzteren sind sie mit Klappen versehen. Sie begleiten im allgemeinen die grösseren Blutgefässe, ohne sich genau an deren Verlauf zu halten. Endlich senken sie sich in der Nähe des Herzens in Venen des grossen Kreislaufes,

indem sie einen linken längeren und dickeren sowie einen rechten kürzeren, oft doppelten Hauptstamm zusammensetzen, welche in den Anfang der linken und rechten V. anonyma einmünden.

Die Lymphgefässe sind hinsichtlich ihrer Lage und ihres Verlaufes an den meisten Stellen als oberflächliche und tiefe zu unterscheiden. Die zahlreicheren *Vasa lymphatica superficialia* liegen teils an der Oberfläche des Körpers, woselbst sie in der Haut des Kopfes, Rumpfes und der Extremitäten entspringen und im Unterhautbindegewebe verlaufen, schliesslich aber die Fascia superficialis und selbst die stärkeren Muskelfascien durchbohren, um mit den tieferen Lymphgefässen sich zu vereinigen. Zum Teil finden sie sich an der Oberfläche der Organe von zusammengesetzterem Bau, wie Muskeln, Drüsen, Eingeweide. Die *Vasa lymphatica profunda* liegen zwischen den tieferen Muskelschichten oder in der inneren Substanz der Eingeweide, indem sie meistens die Hauptstämme der Blutgefässe eines Körperteiles oder einer Körpergegend begleiten. Oftmals gehen die tiefen und oberflächlichen Lymphgefässe eines Organes oder einer Körperabteilung zu verschiedenen Lymphdrüsengruppen. Die oberflächlichen Lymphgefässe sind zahlreicher, an einigen Stellen ziehen sie gruppenweise zu zwei bis drei neben einander; die tiefen Lymphgefässe sind in geringerer Anzahl vorhanden, anastomosieren häufiger und schicken öfters einander querverlaufende Communicationsäste zu.

Unter den tiefen Lymphgefässen zeichnen sich einige durch ihre Stärke aus und werden *Trunci* genannt.

Die *Lymphoglandulae,* Lymphdrüsen (S. 341), finden sich nur an bestimmten Stellen des Körpers in grösseren oder kleineren Haufen zusammengedrängt, welche Sammelstellen des Lymphgefässsystems darstellen; indem sie die Lymphgefässe aus den vom Herzen entfernteren grösseren Abteilungen des Körpers, z. B. von einer ganzen Extremität aus, aufnehmen und ihre ausführenden Lymphgefässe entweder anderen, in grösserer Nähe des Herzens liegenden Drüsenhaufen, oder unmittelbar den Hauptstämmen selbst zusenden. Diese Drüsenhaufen sind besonders zahlreich am Rumpfe vorhanden, und zwar regelmässig an bestimmten Stellen gelagert. Immerhin ist die Anzahl und Grösse der einzelnen Drüsen, aus welchen sie bestehen, veränderlich, und ausserdem kommen auch an anderen Stellen kleinere, unbeständige und Drüsen oder Drüsenhaufen vor. Die einzelnen Drüsen eines Haufens liegen im allgemeinen nahe beisammen, oft einander berührend, stehen immer durch zahlreiche von einer Drüse zur anderen gehende Lymphgefässe in Verbindung, und bilden mit diesen und den in sie eintretenden, zuführenden und ausführenden Lymphgefässen die Plexus lymphatici (S. 341).

Die Lymphdrüsen bestehen aus einer graurötlichen oder gelbrötlichen weichen *Substantia corticalis,* Rindensubstanz, und einer mehr rötlichen, an Blutgefässen reicheren, ebenfalls weichen *Substantia medullaris,* Marksubstanz. Sie nehmen zuführende Lymphgefässe, *Vasa afferentia,* auf, die an der Peripherie der Lymphdrüse in die Substantia corticalis eintreten und entsenden in geringerer Anzahl vorhandene, aber dickere ausführende Lymphgefässe, *Vasa efferentia;* letztere kommen aus einer nabelähnlichen Spalte oder Einziehung, dem *Hilus* der Lymphdrüse, heraus.

Ductus lymphaticus dexter, der rechte Saugaderstamm, führt die Lymphe von der rechten Seite des Thorax, des Herzens, des Oesophagus und der rechten Lunge, eines Teiles der Leber, der rechten Hälfte des Kopfes und der rechten oberen Extremität. Er ist meistens etwas mehr als 1 cm lang, oft kürzer, läuft von oben nach unten und medianwärts, in dem Winkel zwischen den rechten Vv. jugularis interna und subclavia, hinter dem Ende der V. jugularis externa, und senkt sich in die V. anonyma dextra, woselbst er mit einer gewöhnlich einfachen Klappe versehen ist. Er entsteht mit drei Wurzeln, nämlich einer äusseren, dem rechten *Truncus subclavius*, gebildet von den Vasa efferentia der Gl. axillares; einer oberen, dem rechten *Truncus jugularis,* aus

den Gl. cervicales profundae hervorgehend; und einer inneren hinteren, *Truncus bronchomediastinalis dexter*, welcher hinter der A. subclavia dextra aus der oberen Öffnung des Thorax emporsteigt, über diese nach vorn sich biegt und aus den Vasa efferentia der Gl. bronchiales, mediastinales und dem Plexus mammarius rechterseits entsteht. Zuweilen ist er in mehrere Stämmchen zerfallen. — Der rechte Truncus subclavius entsteht wie gesagt aus den Vasa efferentia der Lymphoglandulae axillares, verläuft in querer oder etwas gebogener Richtung hinter der V. subclavia medianwärts und senkt sich in den Ductus lymphaticus dexter; der rechte Truncus jugularis mündet ebenfalls in das obere Ende des Ductus lymphaticus dexter.

Ductus thoracicus.

Der Milchbrustgang, Ductus thoracicus, entsteht vor dem ersten oder zweiten Lendenwirbel, zuweilen aber höher oder tiefer, an dem hinteren und rechten Umfange der Aorta abdominalis, durch den Zusammenfluss von drei relativ starken kurzen Stämmchen, den Wurzeln des Ductus thoracicus. Die rechte und linke dieser Wurzeln, *Trunci lumbales*, werden von den Vasa efferentia der Lymphoglandulae lumbales zusammengesetzt (S. 470); sie enthalten die Lymphe von den unteren Extremitäten, aus dem Becken, von den Geschlechtsorganen und dem unteren Teile der Bauchwände. Die mittlere Wurzel, *Truncus intestinalis*, welche an der rechten Seite des Ursprunges der A. mesenterica superior und der rechten Seite der Aorta liegt, entsteht durch den Zusammenfluss der meisten Lymphgefässe der Verdauungsorgane, namentlich des Darmkanales, und führt daher auch die Darmlymphe oder den Chylus. Sehr häufig sind diese Wurzeln nicht einfache Stämmchen, sondern bestehen aus mehreren anastomosierenden und sich oft um einander windenden stärkeren Lymphgefässen, so dass alsdann der Ductus thoracicus aus neun bis zehn einzelnen Wurzeln entspringt. Der Anfang des letzteren, zuweilen auch die mittlere Wurzel oder nur diese allein, bildet öfters eine dickere, spindelförmige Anschwellung, *Cisterna chyli* genannt.

Von seinem Ursprunge an läuft der Ductus thoracicus durch den Hiatus aorticus des Diaphragma und im Cavum mediastinale posterius aufwärts; an der rechten und hinteren Seite der Aorta thoracalis, zwischen ihr und der V. azygos und vor den Vereinigungen der Vv. hemiazygos, intercostales und intercostalis suprema sinistra mit der V. azygos. In der Höhe des sechsten bis dritten Brustwirbels liegt er ausserdem unmittelbar hinter dem Oesophagus, wendet sich alsdann hinter diesem und dem Ende des Arcus aortae nach der linken Seite, steigt zwischen der Speiseröhre und der aufsteigenden Strecke der A. subclavia sinistra, alsdann zwischen dieser und der linken A. carotis communis, bis vor den siebenten Halswirbel herauf, so dass er durch die obere Öffnung des Thorax an den unteren linken Teil des Halses gelangt; senkt sich alsdann,

oberhalb und vor dem Bogen der linken A. subclavia, hinter der V. jugularis interna, vor der A. vertebralis und dem Truncus thyreocervicalis bogenförmig lateralwärts, nach unten und vorn herab, und mündet in den Anfang der V. anonyma sinistra, gewöhnlich in den Vereinigungswinkel der V. jugularis interna und V. subclavia, selten in eine dieser Venen allein. In diesem Laufe nimmt er die Lymphgefässe von der linken Seite der Thoraxwände, von der linken Lunge und einem Teil des Oesophagus und des Herzens; von der linken Seite des Kopfes und Halses vermittels des linken *Truncus jugularis*, und von der linken oberen Extremität vermittels des linken *Truncus subclavius* auf. Ersterer mündet in das obere Ende des Ductus thoracicus, zuweilen jedoch abgesondert in die V. jugularis interna sinistra oder in die V. subclavia sinistra. Der linke Truncus subclavius entsteht aus den Vasa efferentia der Gl. axillares, verhält sich wie der rechte, mündet aber in den Ductus thoracicus.

Der Ductus thoracicus ist an den meisten Strecken seines geschlängelten Verlaufes gleichmässig cylinderförmig, stellenweise jedoch erweitert, an seinem Ende gewöhnlich etwas dicker werdend. Er spaltet sich mitunter an einigen Stellen in zwei bis drei, wiederum zusammenfliessende Stämme, zerfällt auch wohl an seiner Einsenkungsstelle in mehrere Endigungen. In seinem unteren Teile besitzt er zahlreichere Klappen, in seinem mittleren Teile nur in Entfernungen von einigen Centimetern ein Klappenpaar; im oberen Teile werden die Klappen etwas häufiger, insbesondere an den Mündungen der zahlreich sich einsenkenden Lymphgefässstämmchen. An seiner Einmündungsstelle finden sich zwei genau anschliessende, nach dem Inneren der Vene hin sich öffnende Klappen.

Lymphoglandulae.

Lymphoglandulae occipitales, Hinterhauptsdrüsen, eine bis zwei unbeständige auf der Insertion des M. trapezius gelegene Lymphdrüsen, erhalten die oberflächlichen Lymphgefässe von der Gegend hinter dem Ohre und vom Hinterhaupt, schicken ihre Vasa efferentia zu den Lymphoglandulae cervicales superficiales.

Lymphoglandulae auriculares posteriores, hintere Ohrdrüsen, 2 bis 3 kleine Drüsen liegen unter und hinter dem Ohre auf der Insertion des M. sternocleidomastoideus.

Lymphoglandulae auriculares anteriores, vordere Ohrdrüsen, 3 bis 4 kleine Drüsen, liegen vor dem Ohre oberflächlich auf der Gl. parotis und nehmen die oberflächlichen von dem Scheitel und der Schläfe herabsteigenden Lymphgefässe auf; ihre Vasa efferentia gehen zu den Lymphoglandulae submaxillares und cervicales superficiales.

541. *Lymphoglandulae submaxillares,* Unterkieferdrüsen (Fig. 541, 542), 8 bis 10, zum Teil von ziemlicher Grösse, liegen zwischen der Basis mandibulae und dem M. digastricus, von dem oberflächlichen Blatte der Fascia colli bedeckt

an die V. facialis communis und die A. maxillaris externa grenzend. In dem Dreieck zwischen dem vorderen Bauch des M. digastricus und dem Unterkiefer pflegen 2 bis 3 Drüsen zu liegen, die beiden hinteren dicht an der Gl. sublingualis, welche die Lymphgefässe des Zahnfleisches und die Lymphe der Zahnalveolen aufnehmen. Einige wenige Lymphoglandulae submaxillares liegen teilweise unter dem genannten Muskelbauch, einzelne medianwärts neben demselben oder am Rande des Unterkiefers; sie nehmen die oberflächlichen Lymphgefässe vom vorderen Teile des Gesichtes auf, welche zum Teil in Begleitung der V. facialis anterior, von der Stirn, den Augenlidern und der äusseren Nase, Wangen, Lippen und Kinn herabsteigen; ferner die Vasa efferentia der Lymphoglandulae auriculares anteriores, und die Lymphgefässe vom Boden der Mundhöhle, einige von der Zunge, deren Stämme die Mm. mylohyoideus und hyoglossus durchbohren, und von der unteren Kinngegend. Ihre Vasa efferentia gehen zu den Lymphoglandulae cervicales, superficiales und profundae superiores.

Lymphoglandulae faciales profundae, tiefe Antlitzdrüsen, 3 bis 6, liegen auf dem hinteren Teile des M. buccinator und an der Seitenwand des Pharynx, zum Teil genau an der A. maxillaris interna; sie nehmen die tiefen Lymphgefässe des Gesichtes auf, aus der Fossa temporalis und Fossa pterygopalatina, aus der Augenhöhle, Nasenhöhle, vom Gaumen und Pharynx; auch die Lymphgefässe, welche in Begleitung der A. u. Vv. meningeae mediae aus der Schädelhöhle herabkommen. Sie schicken ihre Vasa efferentia den Lymphoglandulae cervicales profundae superiores zu, an welche sie sich ohne bestimmte Grenze anschliessen.

Lymphoglandulae parotideae, Lymphdrüsen der Parotis, einige kleine Lymphdrüsen, die in der Tiefe, zwischen die Läppchen der Gl. parotis selbst eingebettet liegen. Sie erhalten auch Lymphgefässe von der medialen Fläche des äusseren Ohres und vom lateralen Teile der Augenlider.

Lymphoglandulae cervicales superficiales, oberflächliche Halsdrüsen. Der grössere Teil derselben, 4 bis 6, liegt am oberen Teile der lateralen Seitenfläche des Halses, an den Rändern und der äusseren Fläche des M. sternocleidomastoideus, zum Teil vom Platysma bedeckt und nimmt die Vasa efferentia der Lymphoglandulae auriculares posteriores und occipitales, auch einige Lymphgefässe aus den Lymphoglandulae auriculares anteriores und submaxillares, sowie der Oberlippe, ferner vom äusseren Ohre und der Haut des Halses und Nackens auf. An der vorderen Fläche des Halses liegen nur eine bis zwei oberflächliche Drüsen vor den Mm. sternohyoidei; seltener finden sich auch solche im Nacken auf dem M. trapezius. Die Vasa efferentia gehen zu den Lymphoglandulae cervicales profundae.

Lymphoglandulae cervicales profundae superiores, tiefe, obere Halsdrüsen. Die grössten derselben umgeben die V. jugularis interna und die Teilungsstelle der A. carotis communis, und sind in der Fossa carotica, an der inneren Fläche des M. sternocleidomastoideus und an der Seitenwand des Pharynx zerstreut.

Kleinere liegen auch zwischen der Schilddrüse und dem Kehlkopfe, und zwischen dem Pharynx und der Wirbelsäule. Die Anzahl der Lymphoglandulae cervicales profundae superiores beträgt 10 bis 16, welche durch zahlreiche ausführende Lymphgefässe zusammenhängen. Sie nehmen, ausser den Vasa efferentia der Lymphoglandulae faciales profundae, submaxillares und cervicales superficiales, die Lymphgefässe des Gehirnes und der Pia mater auf, welche in letzterer engmaschige Netze bilden, während die aus diesen hervorgehenden Stämmchen die Blutgefässe begleiten. Auch in den Plexus chorioidei ventriculi lateralis und tertii finden sich Netze und grössere Lymphgefässe, die zu einem dickeren, die V. cerebri magna begleitenden Stämmchen sich vereinigen; sodann steigen die Stämmchen mit der V. jugularis interna und A. carotis interna aus der Schädelhöhle herab. Die hinter dem Pharynx gelegenen Drüsen erhalten Lymphgefässe vom obersten Teile des Schlundkopfes und den Choanen. Ferner nehmen die Lymphoglandulae cervicales profundae superiores die Lymphgefässe der Paukenhöhle, der Tuba auditiva und des Labyrinthes auf, und erhalten diejenigen aus dem oberen Abschnitt des Kehlkopfes bis zu den Ligamenta vocalia nebst der Epiglottis, welche die Membrana hyothyreoidea durchbohren. Die aus dem unteren vorderen Abschnitt des Kehlkopfes stammenden Lymphgefässe durchsetzen das Lig. cricothyreoideum medium und gehen zu einigen kleinen vor dem Kehlkopf gelegenen Lymphdrüsen. Schliesslich erhalten die Lymphoglandulae cervicales profundae superiores die Lymphgefässe aus den Seitenlappen der Schilddrüse und des mittleren und unteren Teiles des Pharynx, sowie die tieferen Lymphgefässe zwischen den Muskeln des oberen Teiles des Halses und Nackens. Ihre Vasa efferentia steigen mit der V. jugularis interna abwärts, gehen oft in der Mitte des Halses durch einige dort gelegene unbeständige Lymphoglandulae und senken sich alsdann in die folgenden.

Lymphoglandulae cervicales profundae inferiores, tiefe untere Halsdrüsen. Dieselben liegen in der Fossa supraclavicularis major und in dem Winkel der V. jugularis interna und V. subclavia, von dem oberflächlichen Blatte der Fascia colli und zum Teil von den Ursprüngen des M. sternocleidomastoideus bedeckt. In ihnen fliessen alle Lymphgefässe des Kopfes und Halses zusammen, indem sie die Vasa efferentia der Lymphoglandulae cervicales profundae superiores, ausserdem die Lymphgefässe vom unteren Teile der Schilddrüse, vom hinteren Teil des unteren Abschnittes des Kehlkopfes, die durch das Lig. cricotracheale passieren, aus dem unteren Teil des Schlundkopfes und vom Halsteile der Trachea und des Oesophagus, ferner die oberflächlichen Lymphgefässe von der Haut und den Muskeln des unteren Teiles des Halses, und die mit den vertebralen Blutgefässen herabsteigenden tiefen Lymphgefässe des Halses, Nackens, aus dem hinteren Teile der Schädelhöhle und aus dem Canalis vertebralis aufnehmen. Mit den Lymphoglandulae axillares und den Drüsenhaufen innerhalb des Thorax stehen sie durch Vasa afferentia und kurze Vasa efferentia in Verbindung.

Lymphoglandulae linguales, Zungenlymphdrüsen, sind eine oder zwei kleine, unbeständige, am M. hyoglossus gelegene Lymphdrüsen, welche die Lymphgefässe aufnehmen, von welchen die A. und V. linguales begleitet werden. An den hinteren und den seitlichen Grenzen des Zungenrückens sammeln sich die Lymphgefässe der Zungenschleimhaut nebst denjenigen der Zungenmuskulatur. Ihre Stämmchen verlaufen oberflächlich, teils in der Mittelgegend der Zungenwurzel, dabei die Lymphgefässe der Papillae vallatae aufnehmend, teils an den lateralen Seitenwänden der Zungenwurzel abwärts; letztere anastomosieren auch mit einem weitmaschigeren Geflecht an der Unterfläche der Zunge. Alle diese Lymphgefässe hängen mit denjenigen der entgegengesetzten Körperseite zusammen und gehen nebst den von der Lymphoglandulae linguales kommenden zunächst zu den Lymphoglandulae submaxillares, einige auch zu den Lymphoglandulae cervicales profundae inferiores.

Lymphoglandulae axillares, Achseldrüsen, im ganzen 10 bis 12 (selten zwischen 8 bis 43), wovon 3 bis 4 oberflächliche am unteren Rande des M. pectoralis major und eine oder zwei auf der Fascia coracoclavicularis zwischen M. pectoralis major und M. deltoideus liegen. Die meisten und grössten, tiefer gelegenen finden sich aber hinter den Mm. pectorales major und minor, locker in das Fettgewebe der Achselhöhle eingesenkt, und umgeben die grossen Blutgefässe in der Achselhöhle, namentlich an ihrer vorderen und medialen Seite. Sie sind der Sammelpunkt aller Lymphgefässe von der Hand, dem Ober- und Vorderarme, von den Schultergegenden, und des bei weitem grössten Teiles der Lymphgefässe von den Bauchwänden oberhalb des Nabels, ferner von den äusseren musculösen Bedeckungen und der Haut des Thorax, von dem unteren Teile des Nackens, und vom Rücken bis zu den Lendengegenden herab. Ein grosser Teil dieser Lymphgefässe senkt sich unmittelbar in die Achseldrüsen ein, andere laufen erst durch untergeordnete kleinere Drüsen.

Die Lymphgefässe der weiblichen Brustdrüse (vergl. S. 468) liegen teils oberflächlich, kommen aus der Gegend der Areola mammae und gehen sowohl oberflächlich als tiefer zu den medianwärts gelegenen oder mehr lateralwärts verlaufend zu den am lateralen Rande des M. pectoralis major gelegenen Lymphoglandulae axillares. Die aus der Tiefe stammenden Lymphgefässe gelangen zu den Lymphoglandulae pectorales (S. 466) und von da oder aber direkt zu den tiefer gelegenen Lymphoglandulae axillares.

Die oberflächlichen Lymphgefässe vom unteren Teile des Nackens, vom Rücken und der Schulterblattgegend laufen auf dem M. trapezius, dem hinteren Teile des M. deltoideus und auf dem M. latissimus dorsi, und dringen unter der Sehne des letzteren in die Achselhöhle zu den tiefer gelegenen Lymphoglandulae axillares.

Die oberflächlichen und tiefen Achseldrüsen hängen unter einander, die letzteren und die Lymphdrüsen der Fossa infraclavicularis auch mit den Lymphoglandulae cervicales profundae inferiores, durch zahlreiche zuführende und ausführende Lymphgefässe zusammen.

Lymphoglandulae subscapulares, Unterschulterblattdrüsen, sind unbeständig, liegen zu 3 bis 4 längs des Verlaufes der A. subscapularis, schliessen sich an die tiefen Achseldrüsen.

Die tiefen Lymphgefässe der Schulter und des Rückens halten den Lauf der A. und V. subscapulares ein, passieren durch die Lymphoglandulae subscapulares, anastomosieren mit den Lymphgefässstämmen der Spatia intercostalia und gelangen endlich zu den tiefen Achseldrüsen.

Lymphoglandulae pectorales, Brustlymphdrüsen, eine bis zwei, sind unbeständig, liegen an der Seitenwand des Thorax auf der äusseren Fläche des M. pectoralis major, tiefere auch auf der äusseren Fläche des M. serratus anterior, namentlich auf der dritten Zacke desselben.

Die oberflächlichen Lymphgefässe der Brust und des Oberbauches sind zahlreich, kommen aus den Regiones umbilicalis, hypochondriacae und epigastrica; ferner entstehen sie von der ganzen vorderen und den seitlichen Flächen des Thorax und von der Mamma; senken sich endlich in die oberflächlichen Achseldrüsen und die Drüsen der Fossa infraclavicularis.

Die tiefen Lymphgefässe des Oberbauches und der Brust laufen an den äusseren und inneren Oberflächen der Mm. pectorales, serratus anterior und obliquus externus abdominis, gehen durch die Lymphoglandulae pectorales; sie anastomosieren mit den oberflächlichen Lymphgefässen dieser Gegenden, nehmen auch solche von der Mamma auf, und gehen meistens in Begleitung der Aa. und Vv. thoracales laterales zu den tiefen Achseldrüsen. Die tiefen Lymphgefässe vom M. rectus abdominis gehen zu den Lymphoglandulae sternales.

Lymphoglandulae epigastricae, Lymphdrüse der Regio epigastrica, zwei oder gewöhnlich nur eine, sind unbeständig, liegen ungefähr in der Mitte der Regio epigastrica, am unteren Rande der Apertura inferior des Thorax, auf der zweiten Inscriptio tendinea des M. rectus abdominis.

Lymphoglandulae cubitales superficiales, oberflächliche Ellenbogendrüsen, eine oder zwei, liegen neben der V. basilica einige Centimeter über dem Epicondylus medialis humeri.

Die oberflächlichen Lymphgefässe der Hand und des Armes sind sehr zahlreich; die von den Volarflächen der Finger und Mittelhand, in welcher sie bogenfömig mit einander anastomosieren, und die von der volaren Fläche des Vorderarmes steigen gerade aufwärts; die von der Rückenfläche der Finger und Mittelhand, woselbst sie auf dem Handrücken einen Plexus bilden, und die von der dorsalen Seite des Vorderarmes biegen sich um die Ulnarseite zur volaren Fläche des Vorderarmes, so dass sie fast sämtlich über die Ellenbogengrube hinweg laufen. Nachdem sie die Lymphoglandulae cubitales superficiales passiert haben, laufen sie, nebst den oberflächlichen Lymphgefässen des Vorderarmes, an der medialen Fläche des Oberarmes aufwärts; vereinigen sich mit den wenigen oberflächlichen Lymphgefässen von der lateralen Fläche des Oberarmes, welche sich über den M. deltoideus hinweg nach vorn wenden und dringen endlich teils in die oberflächlichen, teils in die tiefen Achsel-

drüsen. Einige begleiten die V. cephalica und senken sich in eine der in der Fossa infraclavicularis gelegenen Achseldrüsen.

Lymphoglandulae cubitales profundae, tiefe Ellenbogendrüsen, einige kleine Lymphdrüsen, die oberhalb des Epicondylus medialis humeri längs der A. und Vv. brachiales liegen.

Die tiefen Lymphgefässe der Hand und des Armes sind weniger zahlreich, begleiten die Vv. radiales, ulnares und interosseae bis zur Ellenbogengrube, woselbst sie mit den oberflächlichen Lymphgefässen anastomosieren; gehen durch die Lymphoglandulae cubitales profundae, laufen mit den tiefen Lymphgefässen des Oberarmes vereint längs der Vv. brachiales und senken sich in die tiefen Achseldrüsen.

Lymphoglandulae tracheales, Luftröhrendrüsen, liegen am unteren Ende der Trachea, verhalten sich wie die Bronchialdrüsen.

Lymphoglandulae bronchiales, Bronchialdrüsen. Die kleineren derselben, Lymphoglandulae pulmonales (S. 269), liegen in grosser Anzahl im Gewebe der Lungen selbst an den grösseren Bronchien; die grösseren 20 bis 30, vorzugsweise Lymphoglandulae bronchiales (S. 266 u. 269) genannt, liegen an den Bronchi, und namentlich an der Teilungsstelle der Trachea. Bei Erwachsenen sind sie in der Regel tief schwarz, von schwarzen, sehr feinkörnigen Massen durchdrungen. Letztere bestehen grösstenteils aus Russ und anderen Staubpartikelchen, welche sich in ihr Stroma abgelagert haben. Die Lymphoglandulae bronchiales sind von weicherem und mehr lockeren Gewebe, als alle anderen Lymphdrüsen des menschlichen Körpers. In der Kindheit und ersten Jugend sind sie ursprünglich nicht schwarz, sondern rötlich und zäher. Sie nehmen folgende Lymphgefässe auf.

a) Die oberflächlichen Lymphgefässe der Lungen, welche in dichten Netzen an den Oberflächen der Lunge liegen, in den Incisurae interlobares, im Hilus der Lunge und im interstitiellen Bindegewebe der Lungenläppchen mit den tieferen Lymphgefässen sich verbinden, grösstenteils aber gegen den Hilus sich hinwenden.

b) Die tiefen Lymphgefässe der Lunge, welche die Bronchien und die Vasa pulmonalia begleiten und aus dem Hilus pulmonis hervortreten.

c) Die Lymphgefässe vom unteren Teile der Trachea.

d) Einige Lymphgefässe von der Facies diaphragmatica des Herzens.

Die Bronchialdrüsen stehen unter einander und mit den Lymphoglandulae mediastinales in vielfachem Zusammenhange.

Die Vasa efferentia der Lymphoglandulae bronchiales, die der Lymphoglandulae mediastinales anteriores nebst denjenigen der Lymphoglandulae sternales, und die der Lymphoglandulae mediastinales posteriores vereinigen sich auf der linken Seite zu mehreren kleineren Stämmchen, welche zur obersten Strecke des Ductus thoracicus gehen; auf der rechten Seite setzen sie hinter der V. anonyma dextra den einfachen Truncus bronchiomediastinalis dexter zusammen (S. 461), welcher zum Ductus lymphaticus dexter geht.

Lymphoglandulae intercostales, Zwischenrippendrüsen, kleine, im hinteren Teile der Spatia intercostalia, vor den Capitula costarum und an der Vorderfläche der Brustwirbel zerstreute Drüsen, 16 bis 20 auf jeder Seite. Sie nehmen die Lymphgefässe aus den Zwischenrippenräumen, die von den tiefen Rückenmuskeln und aus dem Canalis vertebralis, von den Rändern des Diaphragma und von der Pleura auf, und bilden mit diesen Lymphgefässen Plexus. Ihre Lymphgefässe anastomosieren mit den Plexus mammarii und den Lymphoglandulae mediastinales posteriores; ihre Vasa efferentia vereinigen sich zu einzelnen Stämmchen, von denen die meisten in den Ductus thoracicus einmünden, rechterseits jedoch grossenteils zum Truncus bronchomediastinalis dexter gelangen.

Lymphoglandulae mediastinales posteriores, hintere Mittelfelldrüsen, 8 bis 12, klein, liegen längs der Aorta thoracalis und dem Oesophagus, nehmen Lymphgefässe vom Diaphragma, dem Oesophagus und dem Pericardium auf.

Lymphoglandulae mediastinales anteriores, vordere Mittelfelldrüsen, liegen im Cavum mediastinale anterius, unmittelbar hinter den Lymphoglandulae sternales und mit diesen zusammenhängend; die unteren 3 bis 4 vor dem Pericardium nahe über dem Diaphragma, die oberen 8 bis 10 vor dem Arcus aortae und neben den Vv. anonymae. Sie nehmen folgende Lymphgefässe auf.

a) oberflächliche Lymphgefässe von der Leber, von der convexen Fläche des rechten Lappens und des mittleren Teiles derselben, welche mit wenigen grösseren Stämmchen zwischen die Blätter des Lig. falciforme und des Lig. coronarium hepatis treten und durch den Rippenrand des Diaphragma, teils hinter dem Processus xiphoideus und sechsten Rippenknorpel, teils vor der zwölften Rippe, in den Thorax eindringen.

b) Lymphgefässe von der oberen Fläche des Diaphragma, dem Pericardium und der Thymus und dem Isthmus gl. thyreoideae.

c) Die meisten Lymphgefässe des Herzens, welche die Aa. und Vv. coronariae cordis begleiten, an den Wänden der Aorta ascendens und A. pulmonalis heraufsteigen und aus dem Herzbeutel hervortreten.

d) Die Vasa efferentia der Lymphoglandulae sternales.

Lymphoglandulae sternales, Brustbeindrüsen, 6 bis 10, liegen an jeder Seite längs der inneren Fläche der sieben oberen Rippenknorpel und längs der A. und V. mammariae internae. Sie nehmen Lymphgefässe von der oberen Fläche des Diaphragma, aus dem vorderen Teile der Spatia intercostalia, von den Muskeln des Thorax, dem M. rectus abdominis, und von der Mamma auf; anastomosieren mit den Lymphgefässen an der Aussenfläche des Thorax und denen der Lymphoglandulae intercostales; ihre Vasa efferentia vereinigen sich mit denjenigen der G. mediastinales.

Lymphoglandulae iliacae, Hüftdrüsen, 6 bis 8, zum Teil ziemlich grosse Drüsen, liegen an beiden Seiten längs der A. und V. iliacae externae und communes, vom Annulus femoralis an bis zum fünften Lendenwirbel aufwärts,

und bilden mit den, sie verbindenden Lymphgefässen den Plexus iliacus externus. Sie nehmen die Vasa efferentia der Lymphoglandulae inguinales auf, auch einige Lymphgefässstämme der Vagina unmittelbar, sowie einige Lymphgefässe von den Mm. psoas major und iliacus und die Lymphgefässe von den Bauchmuskeln und dem Peritonaeum parietale an der vorderen und den Seitenwänden der Bauchhöhle unterhalb des Nabels, welche mit den Aa. und Vv. epigastricae inferiores und circumflexae ilium profundae herabsteigen; die letzteren gehen öfters durch eine bis drei an der Crista iliaca liegende obere Lymphoglandulae iliacae. Sie stehen durch zahlreiche Lymphgefässe mit den Lymphoglandulae hypogastricae und sacrales in Verbindung; ihre Vasa efferentia gehen aber grösstenteils zu den unteren Lymphoglandulae lumbales.

Lymphoglandulae lumbales, Lendendrüsen, 20 bis 25, zum Teil recht grosse Drüsen an der hinteren Bauchwand, welche hinter dem Peritonaeum parietale, vor den Mm. psoas major und quadratus lumborum und der Pars lumbalis des Diaphragma liegen und die Aorta abdominalis sowie die V. cava inferior, besonders an ihrer hinteren Seite umgeben. Man unterscheidet obere und untere Lymphoglandulae lumbales, welche aber durch zahlreiche zuführende und ausführende Lymphgefässe vielfach mit einander zusammenhängen und den sehr entwickelten Plexus lumbalis bilden. Sie nehmen die folgenden Lymphgefässe auf.

a) Die Vasa efferentia der Lymphoglandulae iliacae und durch Vermittelung derselben die des Plexus inguinalis.

b) Die Vasa efferentia der Lymphoglandulae hypogastricae und sacrales.

c) Die Lymphgefässe vom Colon sigmoideum, welche zwischen den Blättern des Mesocolon sigmoideum verlaufen und durch Lymphoglandulae mesocolicae gehen.

d) Die Lymphgefässe des Hodens, des Nebenhodens und der Tunicae vaginales; erstere bilden ein Netz zwischen der Tunica albuginea und der Lamina visceralis der Tunica vaginalis propria des Hodens, treten mit 3 bis 4 Stämmchen zwischen den Blättern der Einstülpung der genannten Lamina, am Nebenhoden vorbei, in den Samenstrang, woselbst sie ein weites Geflecht bilden und laufen nebst den zahlreichen Lymphgefässen der Epididymis und der Lamina parietalis der Tunica vaginalis propria testis im Samenstrange aufwärts; alsdann mit der A. und V. testiculares bis zur Nierengegend herauf.

e) Im weiblichen Geschlecht die sehr zahlreichen Lymphgefässe vom Fundus und oberen Teile des Corpus uteri, von den Tuben und Ovarien, welche zwischen den Blättern des Lig. latum uteri ein Geflecht bilden und alsdann mit mehreren Stämmchen (die während der Schwangerschaft eine beträchtliche Dicke erreichen), die A. und V. ovaricae begleiten.

f) Die Lymphgefässe der Niere. Die oberflächlichen laufen teils über die Oberfläche der Niere zum Hilus renalis, teils dringen sie in die Substanz der Niere, um mit den tieferen, oder vielmehr diese mit ihnen, sich zu vereinigen, welche aus dem Hilus renalis hervortreten. Sie gehen zu den oberen Lymphoglandulae lumbales.

g) Die verhältnismässig zahlreichen Lymphgefässe der Umhüllung der Nebennieren.

h) Die tiefen Lymphgefässe von den tiefen Rückenmuskeln in der Lendengegend, von der Pars lumbalis und der unteren Fläche des Diaphragma, aus dem Canalis vertebralis der Lendenwirbelsäule, und von der hinteren Wand des Peritonaeum parietale.

Die sehr bedeutenden Vasa efferentia der Lymphoglandulae lumbales fliessen auf jeder Seite zu einer der seitlichen Wurzeln des Ductus thoracicus, zu dem einfachen (oder mitunter in zwei oder drei Stämme zerfallenen) rechten und linken Truncus lumbalis (S. 461), zusammen, welche Wurzeln gewöhnlich, zwischen den oberen Enden der Aorta abdominalis und der V. cava inferior, einander durchkreuzen und umwinden, bevor sie sich mit einander und mit dem Truncus intestinalis verbinden.

Lymphoglandulae coeliacae, obere Eingeweidedrüsen, 16 bis 20 grosse Drüsen, liegen hinter dem Pancreas, Duodenum und Pylorus, vor der Aorta abdominalis, zwischen und hinter den Blättern des Mesocolon transversum und dem Omentum minus, die A. coeliaca, die V. portae und den Ursprung der A. mesenterica superior umgebend. Mit den oberen Lymphoglandulae lumbales liegen sie in gleicher Höhe, aber weiter nach vorn, und hängen mit ihnen sowie den obersten Lymphoglandulae mesentericae durch zahlreiche, kurze, zuführende und ausführende Lymphgefässe zusammen. Sie nehmen alle die zahlreichen Lymphgefässe von den sämtlichen oberhalb des Mesocolon transversum liegenden Verdauungsorganen auf, welche grösstenteils vorher durch untergeordnete Drüsenhaufen gehen.

a) Die meisten oberflächlichen Lymphgefässe der Leber, welche mit sehr engen Netzen unmittelbar unter dem Peritonaealüberzuge entspringen und zahlreiche zarte Stämmchen mit wenigen Klappen zusammensetzen. Sie begleiten zum Teil paarweise die kleinen Arterien, verlaufen an der convexen Oberfläche nach den Ligamenta falciforme und coronarium hepatis hin, durchsetzen das Diaphragma und gelangen in die Brusthöhle. Die von der convexen Fläche des linken Lappens kommenden Lymphgefässe laufen durch das Lig. triangulare sinistrum und vereinigen sich mit den Stämmchen der kleinen Curvatur des Magens; die von der ganzen concaven Fläche der Leber und von der Gallenblase laufen convergierend gegen die Porta hepatis und fliessen hier mit den tiefen Lymphgefässen der Leber zusammen; einige dringen auch in die Lebersubstanz selbst ein, um mit den tiefen zu anastomosieren. — Die oberflächlichen Lymphgefässe von der convexen Fläche des mittleren Teiles und des rechten Lappens der Leber gehen zu den Lymphoglandulae mediastinales anteriores (S. 468).

b) Sämtliche sehr zahlreiche tiefe Leberlymphgefässe, welche die Verästelungen der Blutgefässe im Inneren des Organes begleiten und, aus der Porta hepatis hervordringend, mit den oberflächlichen der concaven Fläche sich

vereinigen; hiernach steigen sie im Lig. hepatoduodenale vor der V. portae herab und dringen hier durch die Lymphoglandulae hepaticae, zum Teil auch durch die Lymphoglandulae gastricae superiores, bevor sie zu den Lymphoglandulae coeliacae gelangen.

Die Vasa efferentia der Lymphoglandulae coeliacae fliessen zu kurzen Stämmchen zusammen, welche, teils abgesondert, teils mit denen der Lymphoglandulae mesentericae sich vereinigend, in den Truncus intestinalis übergehen; zum Teil aber auch mit den Vasa efferentia der Lymphoglandulae lumbales in die Trunci lumbales sich einsenken.

Lymphoglandulae gastricae superiores, obere Magendrüsen, liegen längs der Curvatura ventriculi minor zwischen den Blättern des Omentum minus, nehmen die Lymphgefässe des Magens und der oberen Hälfte des Duodenum auf, welche gleich den übrigen des Darmkanales in oberflächliche und tiefe zerfallen und wie jene entspringen. Die von dem hinteren oberen Teile des Magens laufen gegen die Cardia und die Curvatura minor hin, und dringen durch die genannten Lymphoglandulae gastricae superiores.

Lymphoglandulae gastricae inferiores, untere Magendrüsen, sind 6 bis 8 kleine Drüsen, welche längs der Curvatura major bis zum Pylorus hin, zwischen den Blättern des Lig. gastrocolicum liegen; sie nehmen die Lymphgefässe von der vorderen Fläche und der grossen Curvatur des Magens auf; in diese Drüsen treten auch die Lymphgefässe von der oberen Hälfte des Duodenum. Die vom Fundus ventriculi treten in das Lig. gastrolienale und vereinigen sich mit denjenigen der Milz.

Die Lymphgefässe der Netze vereinigen sich mit denen des Magens; die des Omentum minus in den Lymphoglandulae gastricae superiores, die des Omentum majus in den Lymphoglandulae gastricae inferiores.

Lymphoglandulae hepaticae, Leberdrüsen, sind einige kleine Lymphdrüsen, die im Lig. hepatoduodenale, vor der V. portae, in der Porta hepatis sich befinden.

Lymphoglandulae pancreaticolienales, Milzpancreasdrüsen, 8—10 an Zahl, liegen im Hilus der Milz, zwischen den Blättern des Lig. gastrolienale, und längs der A. und V. lienales hinter dem Pancreas, und nehmen ausser den Lymphgefässen der Milz auch die vom Fundus ventriculi und die oberflächlichen und tiefen Lymphgefässe vom Corpus und der Cauda des Pancreas auf. Die Lymphgefässe vom Pancreaskopfe dagegen vereinigen sich mit denen des Duodenum und der Leber. Die stark entwickelten oberflächlichen Lymphgefässe der Milz laufen sämtlich gegen den Hilus lienis, aus welchem die tiefen hervortreten und mit ersteren sich vereinigen. Die Lymphe, welche sie enthalten, ist von rötlicher Farbe, wie angegeben zu werden pflegt.

Lymphoglandulae mesentericae, Gekrösdrüsen, bilden den grössten Lymphdrüsenhaufen im menschlichen Körper. Sie liegen zwischen den Blättern des Mesenterium in mehreren Reihen. In der äussersten finden sich die kleineren

und sparsamer zerstreuten Drüsen, einige Centimeter weit von der hinteren Wand des Dünndarmes entfernt; in der folgenden mittleren Reihe liegen die Drüsen einander näher und sind grösser; insbesondere besteht aber die innerste Reihe, in der Radix mesenterii an den Stämmen der A. und V. mesentericae superiores liegend, aus grossen, dicht an einander gedrängten Drüsen. Die Zahl der Lymphoglandulae mesentericae überhaupt beträgt zwischen 100 und 200; im Mesenterium des Jejunum und im Winkel, den das Ileum mit dem Caecum bildet, sind sie am zahlreichsten und vollkommensten entwickelt. Sie nehmen die oberflächlichen und tiefen, mit sehr zahlreichen Klappen versehenen Lymphgefässe des grössten Teiles des Dünndarmes auf, welche Chylusgefässe genannt werden und zur Zeit der Verdauung den Chylus von der inneren Darmfläche zum Ductus thoracicus leiten, ausser dieser Zeit aber Lymphe, die wasserreicher ist als der Chylus.

Die Lymphgefässe der unteren Hälfte des Duodenum, die des Jejunum und des Ileum sind ausserordentlich zahlreich. Die oberflächlichen entstehen zwischen der Serosa und Muscularis und verlaufen leicht geschlängelt eine Strecke weit nach der Längsrichtung des Darmes, bevor sie nach dessen hinterer Wand sich wenden. Sie anastomosieren zwischen den Bündeln der Muscularis mit den tiefen Lymphgefässen des Darmes. Letztere entspringen in der Schleimhaut selbst, und zwar in deren Zotten, bilden Netze, treten zwischen den Gl. intestinales hindurch und verlaufen in der Richtung quer auf die Längsachse des Darmkanales in der Tela submucosa, die Blutgefässe derselben begleitend. An der befestigten Wand des Darmes treten die oberflächlichen und tiefen Lymphgefässe zwischen die Blätter des Mesenterium, vereinigen sich zu mehreren Stämmchen und gehen zu der ersten Drüsenreihe, alsdann mit wenigeren anastomosierenden Stämmchen zu der mittleren und innersten Drüsenreihe.

Lymphoglandulae mesocolicae, Dickdarmgekrösdrüsen, liegen zu 20 bis 50, in einer einfachen oder höchstens, namentlich am Caecum doppelten Reihe, meistens nahe der hinteren Fläche des Colon, zwischen den Blättern des Mesocolon.

Die Lymphgefässe des Caecum, Colon ascendens und transversum und der oberen Hälfte des Colon descendens sind weniger zahlreich und auch dünner, als die des Dünndarmes; sie entspringen wie die letzteren, die tieferen nämlich in der Schleimhaut selbst, und treten durch die Lymphoglandulae mesocolicae. Alsdann laufen sie entlang der Bogen der Aa. und Vv. colicae von Drüse zu Drüse bis zur Vereinigungsstelle des Mesocolon transversum mit dem oberen Ende des Mesenterium und senken sich hierselbst in die obersten Lymphoglandulae mesentericae der innersten Reihe.

Die Vasa efferentia der innersten Reihe der Lymphoglandulae mesentericae, welche nach und nach alle Lymphgefässe aus den übrigen Lymphoglandulae mesentericae aufgenommen haben, vereinigen sich neben dem Ursprunge der A. mesenterica superior mit den Vasa efferentia der Lymphoglandulae coeliacae.

zur mittleren Wurzel des Ductus thoracicus, dem Truncus intestinalis (S. 161), welcher im unteren Teile des Hiatus aorticus des Diaphragma, an der rechten und hinteren Seite der Aorta descendens, mit den beiden Trunci lumbales zusammenfliesst (S. 470).

Lymphoglandulae hypogastricae, Beckendrüsen, 9—12, liegen rechts und links an den Seitenwänden des Beckens, an der A. hypogastrica und V. hypogastrica und den Ästen derselben und helfen den Plexus hypogastricus bilden. Sie nehmen die folgenden Lymphgefässe auf.

a) Einige Lymphgefässe aus den Lymphoglandulae inguinales und iliacae externae.

b) Einige tiefe Lymphgefässe des Oberschenkels, welche mit der A. und V. obturatoria durch den Canalis obturatorius dringen.

c) Die tiefen Lymphgefässe der Gesässgegend, welche die Aa. und Vv. glutaeae inferiores und superiores begleiten, und zuweilen durch unbeständige, zwischen den Mm. glutaei und in der Incisura ischiadica major liegende Drüsen gehen.

d) Die Lymphgefässe vom hinteren Teile des Scrotum oder der Labia majora, aus den Corpora cavernosa penis und dem Bulbus urethrae oder aus den Labia minora und vom Orificium vaginae; ferner die aus dem Perineum, welche sämtlich dem Laufe der A. und V. pudendae internae folgen.

e) Die Lymphgefässe der Muscularis der Harnblase, vordere, laterale und hintere; längs der Äste der A. vesicalis superior, sowie des Lig. umbilicale laterale liegen gewöhnlich kleine Lymphdrüsen und solche finden sich auch vor der Harnblase im Fettgewebe eingebettet. Mit den hinteren vereinigen sich die Lymphgefässe der Vesiculae seminales, der Prostata und des unteren Teiles der Vagina. Die von den genannten Lymphdrüsen weiterführenden Stämmchen gehen zum Teil zu den Lymphoglandulae iliacae.

f) Die Lymphgefässe vom Fornix vaginae, der Cervix und dem unteren Teile des Corpus uteri.

Die Vasa efferentia der Lymphoglandulae hypogastricae gehen zu den unteren Lymphoglandulae lumbales.

Lymphoglandulae sacrales, Kreuzbeindrüsen. Die kleineren unteren von sehr unbeständiger Anzahl liegen hinter dem Rectum an der vorderen Fläche des Kreuzbeines, auch, 2—8 an Zahl, an den lateralen Aussenwänden des Rectum neben den Aa. und Vv. haemorrhoidales superiores dicht auf der Muscularis. Die 4—5 grösseren oberen befinden sich auf dem Promontorium zwischen den Blättern des Mesorectum. Sie nehmen Lymphgefässe vom Rectum, beim Weibe auch von der Vaginalwand auf, sowie von der hinteren Beckenwand und von dem unteren Teile des Canalis vertebralis, verbinden sich durch Lymphgefässe mit einander zum Plexus sacralis medius, ausserdem mit den Lymphoglandulae hypogastricae und mesocolicae. Ihre Vasa efferentia gehen zu den unteren Lymphoglandulae lumbales.

Lymphoglandulae inguinales, Leistendrüsen, liegen in wechselnder Anzahl längs des Lig. inguinale, aber oberhalb desselben, also im Seitenteile der Regio hypogastrica. Sie verhalten sich wie die Lymphoglandulae subinguinales superficiales.

Lymphoglandulae subinguinales superficiales, oberflächliche Unterleistendrüsen, 7—13 an Zahl, finden sich vor dem Lig. inguinale, dem Margo falciformis der Fascia lata und in der Fossa ovalis, neben der Einmündung der V. saphena magna in die V. femoralis, nur von der Haut und Fascia superficialis bedeckt. Man kann sie in mehrere Gruppen teilen, nämlich eine obere mediale, untere mediale, obere laterale, untere laterale Gruppe.

Lymphoglandulae subinguinales profundae, tiefe Unterleistendrüsen, liegen zu 3—7 in der Fossa iliopectinea, hinter dem oberflächlichen Blatte der Fascia lata, neben der A. und V. femoralis; die oberste von diesen steckt gewöhnlich im Annulus femoralis, medianwärts von der letztgenannten Vene, in einem Loche der Fascia cribrosa. Die oberflächlichen und tieferen Unterleistendrüsen stehen unter einander durch zahlreiche, zum Teil den Margo falciformis durchbohrende Lymphgefässe in Verbindung, wodurch der Plexus inguinalis gebildet wird. Die ersteren nehmen insbesondere die oberflächlichen Lymphgefässe der ganzen unteren Extremität, der unteren Hälfte der Bauchwände und der vorderen Seite der äusseren Geschlechtsteile, beim Weibe von den Labia majora und minora, der Clitoris, dem Vestibulum vaginae, und der Gl. vestibularis major auf; letztere dagegen die tiefen Lymphgefässe der unteren Extremität, welche dem Laufe der grösseren Blutgefässe entsprechen, und ausserdem die Vasa efferentia der oberflächlichen Leistendrüsen.

Die Lymphoglandulae inguinales und subinguinales sind der Sammelpunkt für die Lymphgefässe der unteren Extremität und der benachbarten Gegenden, sind wie gesagt zahlreich und zum Teil von beträchtlicher Grösse; sie nehmen folgende Lymphgefässe auf.

a) Die oberflächlichen Lymphgefässe der unteren Extremität. Die meisten laufen vom Fussrücken und medialen Fussrande an längs der medialen und vorderen Fläche des Unter- und Oberschenkels in der Richtung der V. saphena magna; mit diesen vereinigen sich die meisten Lymphgefässe der Fusssohle und die der hinteren Fläche des Unter- und Oberschenkels, indem sie über die Fossa poplitea hinweg und an der lateralen und vorderen Seite des Oberschenkels schräg gegen die Inguinalgegend aufsteigen; andere wenden sich von der hinteren und medialen Fläche des Oberschenkels nach vorn zur Leistengegend. Die Klappenpaare dieser Lymphgefässe stehen oft ein paar Centimeter weit von einander entfernt.

b) Die tiefen Lymphgefässe der unteren Extremität begleiten mit einfachen oder doppelten Stämmchen teils die tiefen Vv. plantares, tibiales posteriores und peronaeae, teils die Vv. tibiales anteriores, indem sie durch die Lymphoglandula tibialis anterior dringen, wenn sie vorhanden ist. In der Fossa poplitea gehen sie durch die Lymphoglandulae popliteae. Auch am Oberschenkel halten

sie genau den Verlauf der tieferen Venen ein und gelangen mit wenigen, an der medialen Seite der V. femoralis aufsteigenden Stämmchen zu den tiefen Subinguinaldrüsen.

c) Die oberflächlichen Lymphgefässe des Gesässes gehen durch die laterale äussere Hüftgegend und um die mediale Seite des Oberschenkels zu den oberflächlichen Subinguinaldrüsen.

d) Die oberflächlichen Lymphgefässe aus den Regiones lumbalis, abdominalis lateralis, hypogastrica und der unteren Hälfte der Regio umbilicalis steigen von oben zu den oberflächlichen Subinguinaldrüsen herab.

e) Die oberflächlichen Lymphgefässe von dem Praeputium, der Glans und dem Rücken des Penis, die von der Clitoris und einige von der vorderen und Seitenfläche des Scrotum oder der Labia majora (S. 474), steigen bis zum Mons pubis in die Höhe und gehen alsdann in dem Fettgewebe desselben lateralwärts zu den oberflächlichen Subinguinaldrüsen, indem sie beim Weibe mit den Lymphgefässen der Ligamenta teretia uteri zusammenhängen. Andere oberflächliche Lymphgefässe vom Anus, dem Scrotum oder den Labia majora laufen mit den Aa. und Vv. pudendae externae, quer lateralwärts zu den genannten Drüsen.

Die Vasa efferentia der Lymphoglandulae subinguinales dringen hinter dem Lig. inguinale in die Bauchhöhle, die meisten durch den Annulus femoralis, einige auch an der vorderen und lateralen Seite der A. femoralis, und senken sich in die Lymphoglandulae iliacae.

Lymphoglandulae popliteae, Kniekehldrüsen, 2—3, sind unbeständig, liegen in der Fossa poplitea an der V. poplitea.

Lymphoglandula tibialis anterior, vordere Schienbeindrüse, ist nur ausnahmsweise vorhanden, liegt auf der vorderen Fläche der Membrana interossea cruris, neben den A. und Vv. tibiales anteriores.

Plexus lymphatici.

Die Lymphgefässplexus bestehen aus gruppenweise angeordneten Lymphdrüsen, die durch stärkere Lymphgefässstämmchen netzförmig unter einander und mit benachbarten Lymphdrüsen verbunden werden. Die bedeutenderen Plexus sind folgende.

Plexus jugularis. Die Lymphoglandulae cervicales superficiales, profundae superiores und profundae inferiores bilden mit den zahlreichen Lymphgefässen, durch welche sie unter einander zusammenhängen, ein ausgedehntes, an der lateralen Seitenfläche des Halses, in Begleitung der Vv. jugulares herabsteigendes Geflecht, dessen zahlreichste und grösste Drüsen nahe an der hinteren und lateralen Seite der V. jugularis interna liegen.

Plexus axillaris, enthält die Lymphoglandulae axillares (S. 465) und die sie verbindenden Lymphgefässe.

Plexus mammarius, enthält die Lymphoglandulae sternales (S. 468) und begleitet die A. und V. mammariae internae.

Plexus lumbalis ist stark entwickelt, enthält die Lymphoglandulae lumbales (S. 469).

Plexus aorticus ist der die Aorta abdominalis, namentlich an ihrer hinteren Seite, und die V. cava inferior umgebende Teil des Plexus lumbalis, er enthält einige Lymphoglandulae lumbales (S. 469).

Plexus sacralis medius, umgiebt die A. und V. sacrales mediae, enthält die Lymphoglandulae sacrales (S. 473).

Plexus hypogastricus, enthält die Lymphoglandulae hypogastricae, umgiebt die A. und V. hypogastricae.

Plexus coeliacus, ist unpaar, umgiebt die Aorta abdominalis am Ursprunge der A. coeliaca und die letztere, reicht bis an den Anfang der A. mesenterica superior.

Plexus iliacus externus, enthält die Lymphoglandulae iliacae (S. 468), umgiebt die A. und V. iliacae externae ihrer ganzen Länge nach.

Plexus inguinalis, verbindet die Lymphoglandulae subinguinales superficiales mit den profundae (S. 474).

Neurologia.

Das Nervensystem, *Systema nervorum*, besteht aus einem grösseren teils eiförmigen, teils cylindrischen in der Schädelhöhle und dem Wirbelkanal eingeschlossenen massigen Organe, dem Gehirn und Rückenmark, und aus einer grossen Anzahl durch den ganzen Körper verteilter weisser oder auch gelbgrauer Fäden und Stränge, den Nerven, *Nervi,* nebst zahlreichen, mit den Nerven verbundenen graurötlichen Körpern, den Ganglien, *Ganglia.* Das Gehirn und Rückenmark bilden das centrale Nervensystem, *Systema nervorum centrale,* im Gegensatz zu den Nerven und Ganglien, welche als peripheres Nervensystem, *Systema nervorum periphericum,* bezeichnet werden. Letzteres besitzt zwei Abteilungen, einerseits die Gehirnnerven und Rückenmarksnerven, *Nervi cerebrales* und *Nervi spinales,* und andererseits das sympathische Nervensystem, *Systema nervorum sympathicum.* Das centrale Nervensystem ist hauptsächlich aus zwei verschiedenen nervösen Substanzen zusammengesetzt, der weissen Substanz, *Substantia alba,* und der grauen Substanz, *Substantia grisea.* Erstere ist weiss, weich, etwas zähe und wenig elastisch, sie besteht aus dichtgelagerten Nervenfasern, die zu Bündeln angeordnet sind. Die grösseren werden Funiculi, die kleineren Fasciculi genannt. Die graue Substanz ist noch weicher, als die weisse, grau oder graurötlich, selten orangefarbig oder schwärzlich. Eine Unterart der grauen Substanz ist die gelatinöse Substanz, *Substantia gelatinosa;* sie ist gallertartig und hellgraugelblich durchscheinend.

Das Centralnervensystem bewahrt von früher Entwickelungszeit her den Charakter eines geschlossenen Rohres. Die zurückbleibende Höhlung bezeichnet man im Rückenmark als Centralkanal, im Gehirn als Ventrikel oder gelegentlich als Aquaeductus. Fortsätze der Pia mater dringen von aussen her gegen die Gehirnventrikel vor, sie heissen Telae chorioideae. Soweit diese Telae in die Ventrikel hineinragen, bilden ihre Blutgefässe zottenartig hervortretende Knäuel, die Plexus chorioidei und sind von einer dünnen, mit der nervösen Gehirnwand verbundenen Epithelschicht, der Lamina epithelialis chorioidea bekleidet. Die Übergangssäume des Nervengewebes in die Epithellamellen bezeichnet man als *Taeniae telarum.* Das Stützgewebe der centralen Nervensubstanz nennt man Neuroglia und dessen dem Ventrikel zugekehrte Grenzschicht das *Ependyma ventriculorum.* Eine Epithel-ähnlich sich absetzende, mit der übrigen Neuroglia verbundene Lage kernhaltiger Zellen wird in uneigentlicher Weise als Epithel der Ventrikelwand bezeichnet. Als Grenzfurchen, *Sulci limitantes,* werden zwei seitliche Längsfurchen unterschieden, welche im foetalen Gehirn die Grenze zwischen der dorsalen und ventralen Hälfte des ursprünglichen Gehirnrohres bezeichnen. Im erwachsenen Gehirn erhalten sich diese Grenzfurchen fast in ihrer ganzen Länge, wenn gleich in weniger ausgesprochenem Maasse. Sie sind auch deshalb von Wichtigkeit, weil die Ursprünge und Enden der Gehirnnerven auf bestimmte, umschriebene Herde grauer Substanz, die *Nuclei nervorum cerebralium,* Hirnnervenkerne, sich zurückführen lassen; die Kerne, welche motorischen oder Bewegungsnerven den Ursprung geben, liegen ventralwärts von den Sulci limitantes, die Kerne sensibler oder Empfindungsnerven hingegen dorsalwärts von den Grenzfurchen. Erstere Kerne werden als Ursprungskerne, *Nuclei originis,* letztere als Endkerne, *Nuclei terminales,* bezeichnet; solche besitzen auch die vier höheren Sinnesnerven.

Im peripheren Nervensystem wird der Ausdruck *Ramus communicans* auf solche Verbindungsäste beschränkt, die von den vorderen Ästen der Rückenmarksnerven zu einem benachbarten Ganglion des sympathischen Systems oder einem nervösen Stamme des letzteren hinüberführen. *Rami anastomotici* dagegen heissen alle übrigen Verbindungsäste, die zwischen Nerven, zwischen Ganglien oder zwischen diesen beiden irgendwo im peripheren und sympathischen Nervensystem vorkommen.

Die vorderen, ventralwärts verlaufenden Äste der Rückenmarksnerven bilden besonders bei den zu den Extremitäten verlaufenden starken Nervenstämmen mittels spitzwinkliger oder schlingenförmiger Anastomosen grosse Geflechte, *Plexus nervorum spinalium;* einzelne Anastomosen werden als Ansae, nervöse Schlingen, unterschieden.

Nach den besonderen Verhältnissen und dem Bestimmungsort einzelner meist dünnerer Nervenäste unterscheidet man *Rami musculares,* Muskeläste, *Nervi articulares,* Gelenknerven, und *Nervi cutanei,* Hautnerven, die zwar unter der Haut subcutan verlaufen, aber in letzterer sich verzweigen. Die beiden letztgenannten sind sensible, die Rami musculares motorische Nerven; alle führen ausserdem Gefässnervenfasern.

Systema nervorum centrale.

Das centrale Nervensystem, Systema nervorum centrale, zerfällt in den im Canalis vertebralis gelegenen Teil, das Rückenmark, Medulla spinalis, und in den in der Schädelhöhle enthaltenen, das Gehirn, Encephalon. Beide hängen unter einander zusammen und sind symmetrisch gebaut, indem der grösste Teil ihrer Masse zwei gleiche Seitenhälften bildet, welche durch tiefe Spalten geschieden, aber durch mehrere in der Medianebene liegende Teile, die man im allgemeinen Commissuren nennt, verbunden werden.

Medulla spinalis.

Das Rückenmark ist aus zwei halbcylindrischen, durch einen schmalen Streifen von Nervensubstanz verbundenen Seitenhälften zusammengesetzt; nur an seinem untersten Ende treten besondere Verhältnisse auf; nach oben geht es unmittelbar in die Medulla oblongata des Gehirnes über.

681—683. Das Rückenmark, Medulla spinalis (Fig. 681—683), liegt, von verschiedenen Häuten umschlossen, locker im Cervical- und Thoracalteile des Canalis vertebralis, den es bei weitem nicht ausfüllt, und reicht vom Foramen occipitale magnum an bis in den ersten Lendenwirbel, häufig, besonders beim Weibe, bis in den zweiten herab. Mit Rücksicht auf die Lage der Durchtrittsstellen der Nerven, welche jeder Abteilung angehören, wird das Rückenmark in den Halsteil, *Pars cervicalis,* Brustteil, *Pars thoracalis,* und Lendenteil, *Pars lumbalis,* eingeteilt, welche von oben nach unten auf einander folgen. Das Rückenmark hat eine abgeflacht cylindrische Gestalt; sein Querdurchmesser ist nicht an allen Stellen gleich; er nimmt nämlich in der Gegend der Halswirbel von oben nach unten zu und wiederum ab, und im zehnten bis zwölften Thoracalwirbel wächst der Querdurchmesser von neuem. Diese breiteren Stellen nennt man die Hals- und Lendenanschwellung, *Intumescentia cervicalis* und *Intumescentia lumbalis* (Fig. 682). Oben

geht das Rückenmark ununterbrochen und ohne deutliche Grenze in das verlängerte Mark über, welches das innerhalb der Schädelhöhle liegende, aber zum Gehirn gehörende, obere Ende des Rückenmarkes ist; unten vermindert sich sein Durchmesser zu einer stumpfen Spitze, dem Markkegel, *Conus medullaris*, der meistens einfach kegelförmig, und von vorn nach hinten plattgedrückt ist. An seinem untersten Ende enthält der Conus medullaris eine längliche Spalte, *Ventriculus terminalis*, welche eine Erweiterung der Höhle des Centralkanales des Rückenmarkes darstellt. Das Ende des Conus setzt sich dann nach unten in das *Filum terminale* (Fig. 682) fort. Letzteres ist ein plattrundlicher Strang, welcher in der Medianebene zwischen den langen Wurzeln der Lumbal- und Sacralnerven innerhalb des länglichen, von der Dura mater spinalis gebildeten Sackes herabläuft und mit dem unteren Ende desselben verwächst. Das Filum terminale wird von den unteren Enden der A. und V. spinales anteriores, sowie von ein oder zwei Nervenstämmchen, den Nn. coccygei, begleitet. 682.

Die beiden halbcylindrischen Seitenhälften des Rückenmarkes werden in der Mitte durch einen schmalen, grösstenteils grauen Streifen mit einander vereinigt, derselbe enthält den Canalis centralis, die Substantia grisea centralis, die Commissurae anteriores alba et grisea und die Commissura posterior (S. 480). Vorn und hinten werden die erwähnten Seitenhälften durch die enge, in der Medianebene herablaufende, vordere Fissura mediana anterior und den hinteren Sulcus medianus posterior getrennt, von denen die erstere bis zur vorderen Commissur eindringt. Die *Fissura mediana anterior* ist am oberen und unteren Ende des Rückenmarkes seichter; der *Sulcus medianus posterior* läuft hinter einem dünnen bindegewebigen Septum, durch welches die Seitenhälften des Rückenmarkes mit einander verwachsen sind. Während die Pia mater (S. 533) in die vordere Längsspalte eindringt, erscheint der Sulcus medianus posterior nur als seichte Furche.

An jeder Seitenfläche des Rückenmarkes laufen die seichten Seitenfurchen herab. Der *Sulcus lateralis anterior* ist am oberen und mittleren Teile des Rückenmarkes etwas weiter als am unteren Ende von der Fissura mediana anterior entfernt; der *Sulcus lateralis posterior* liegt von dem Sulcus medianus posterior weiter entfernt, als der Sulcus lateralis anterior von der Fissura mediana anterior. Beide erstrecken sich beinahe längs des ganzen Rückenmarkes herab und enthalten die vorderen und hinteren Wurzeln der Rückenmarksnerven. Ein schmaler, enger *Sulcus intermedius posterior,* zwischen dem Sulcus lateralis posterior und dem Sulcus medianus posterior, sehr nahe dem letzteren gelegen, erstreckt sich nur über den Cervicalteil des Rückenmarkes. Am unteren Ende der Medulla spinalis verschwinden zuerst die Sulci laterales anterior und posterior und endlich der Sulcus medianus posterior und die Fissura mediana anterior, so dass beide Seitenhälften innig verschmelzen.

Sulcus intermedius anterior ist eine an der vorderen Fläche des oberen Cervicalteiles mitunter vorkommende Furche, die sich analog dem Sulcus intermedius posterior verhält, und den Fasciculus cerebrospinalis anterior vom Fasciculus anterior proprius abgrenzt. Er findet sich hauptsächlich beim Foetus und Neugeborenen.

Funiculi medullae spinales, Rückenmarksstränge. Die weisse Substanz der Seitenhälften besteht aus longitudinalen Nervenbündeln und zerfällt auf jeder Seite in drei weisse Stränge. Der Vorderstrang, *Funiculus anterior* liegt im grösseren Teile seiner Länge neben der Fissura mediana anterior. Am Halsteile des Rückenmarkes erscheint zwischen dem Vorderstrange und der genannten Fissur der anfangs schmale, nach oben breiter werdende Pyramidenvorderstrang (S. 484); er wird vom Vorderstrange durch den Sulcus intermedius anterior getrennt, wenn letzterer vorhanden ist. Der Vorderstrang hat vorn eine convexe, medianwärts und nach hinten aber ebene Flächen; lateralwärts wird er durch den Sulcus lateralis anterior vom Seitenstrange geschieden. Der Seitenstrang, *Funiculus lateralis,* hat eine dreiseitige Gestalt; seine äussere, breite Fläche ist stark convex und bildet die laterale Peripherie des Rückenmarkes; nur am Cervicalteile desselben ist er in der Richtung des Sulcus lateralis anterior von dem Vorderstrange zu trennen, weiter abwärts verschmilzt er mit diesem, so dass am mittleren und unteren Teile des Rückenmarkes die Grenze nur durch das am meisten lateralwärts gelegene Bündel jeder vorderen Nervenwurzel bezeichnet wird. Der Hinterstrang, *Funiculus posterior,* neben dem Sulcus medianus posterior, ist dreiseitig, keilförmig, mit hinterer convexer Fläche; er ist durch die ganze Länge des Rückenmarkes von dem mittleren Seitenstrange durch den Sulcus lateralis posterior und die graue Hintersäule (S. 481) geschieden. — Am unteren Ende der Medulla spinalis verschmelzen zuerst auf jeder Seite die vorderen und hinteren Stränge, endlich auch die Seitenhälften selbst; am oberen Ende erscheinen dagegen, wie sich auf Querschnitten zeigt, neben den drei weissen Hauptsträngen noch neue Bündel.

Sectiones medullae spinalis.

685. Querdurchschnitte in verschiedenen Höhen des Rückenmarkes (Fig. 685) lassen die Verhältnisse der grauen und weissen Substanz am besten erkennen. In der Axe des ersteren **686.** verläuft der *Canalis centralis,* Centralkanal des Rückenmarkes (Fig. 686), umgeben von der unpaaren *Substantia grisea centralis.* Vor letzterer liegt die *Commissura anterior grisea* und vor dieser, auf dem Grunde der Fissura mediana anterior, die aus weisser Substanz bestehende *Commissura anterior alba.* Hinter dem Centralkanal bildet die graue *Commissura posterior* eine Verbindung zwischen den beiden Seitenhälften.

Die äussere Partie des Rückenmarkes besteht aus weisser Substanz, welche den grössten Teil seiner Masse ausmacht; im Inneren enthält es einen Kern von grauer Substanz, welcher überhaupt im Lumbalteil und Sacralteil des Rückenmarkes beträchtlicher im Verhältniss zur weissen Substanz ist, als im oberen Teile; indessen auch im obersten Ende des Rückenmarkes und in der Hals- und Lendenanschwellung stärker entwickelt sich zeigt. Der mittlere Teil der grauen Substanz zwischen den Commissuren ist, wie diese selbst, ein schmaler, platter transversaler Streifen; die beiden grösseren Seitenteile, welche durch die Commissuren verbunden sind, liegen im Inneren der Seitenhälften des Rückenmarkes und haben jeder die Gestalt eines breiteren, mit seinen Rändern nach vorn und hinten gerichteten Streifens, der auf dem Querdurchschnitte ungefähr zackig halbmondförmig sich darstellt; der laterale Umfang der vereinigten Vorder- und Hintersäule (S. 481) jeder Seitenhälfte ist concav, der mediale, gegen die Commissuren gerichtete convex; nach vorn und hinten läuft er in dünnere Ränder aus.

Columnae griseae, graue Säulen. Die graue Substanz der Seitenhälfte besteht jederseits aus den grauen Säulen, welche die Länge des Rückenmarkes durchziehen.

Columna anterior, die Vordersäule, erscheint auf dem Querschnitt des Rückenmarkes dicker und in sagittaler Richtung kürzer; sie ist gegen den Sulcus lateralis anterior hin gerichtet und dringt in den Vorderstrang ein; namentlich im oberen Ende des Rückenmarkes, vom elften Brustwirbel an weiter unten, ist sie breiter, dicker und abgerundet, so dass hier die graue Substanz jeder Seitenhälfte, von vorn angesehen, wie ein rundlicher Strang erscheint.

Columna lateralis, Seitensäule. Von der lateralen concaven Seite der grauen Substanz ragt eine mittlere, kurze, gegen den Sulcus intermedius posterior gerichtete Säule grauer Substanz hervor, welche besonders im Cervicalteile stärker entwickelt ist; ausserdem finden sich noch hin und wieder schmale, tiefer in die weisse Substanz hineinragende graue Leisten.

Columna posterior, Hintersäule. Die Hintersäule ist durch die ganze Länge des Rückenmarkes dünner und auf dem Querschnitt in sagittaler Richtung länger als die Vordersäule und gegen den Sulcus lateralis posterior hin gerichtet, woselbst sie beinahe die hintere Oberfläche des Rückenmarkes erreicht: sie liegt zwischen dem Seitenstrange und Hinterstrange.

Sonach zeigt die graue Substanz auf der queren Durchschnittsfläche an den meisten Stellen ungefähr die Figur zweier gezackter, durch einen transversalen Mittelstreifen vereinigter Halbmonde)-(, im Conus medullaris aber eine mehr kreuzförmige Gestalt. In der Masse dieser grauen Substanz ist auch etwas Substantia gelatinosa enthalten.

Der vordere Teil der Columna posterior, die *Cervix columnae posterioris,* ist dünner, als der hintere; letzterer läuft nach hinten in eine Spitze, *Apex columnae posterioris,* aus und wird im übrigen von einem Mantel gelatinöser Substanz, *Substantia gelatinosa* (Rolandi), umgeben, im Thoracalteil enthält diese Cervix dicht an ihrem medialen Rande den *Nucleus dorsalis* (Stillingi, Clarkii). Die Seitensäule löst sich lateralwärts in ein von senkrecht aufsteigenden Nervenfasern durchsetztes Netzwerk, *Formatio reticularis,* auf.

Die weisse Substanz des Rückenmarkes ist blasser, weniger rötlich, weit gefässärmer und weicher, als die graue Substanz. Ihre drei Stränge bieten noch mehrere Unterabteilungen. — Der Funiculus anterior zerfällt in den Pyramidenstrang, *Fasciculus cerebrospinalis anterior* (pyramidalis anterior), den Pyramidenvorderstrang (welcher eine der Pyramidenbahnen enthält) und den *Fasciculus anterior proprius* (Flechsigi), den eigentlichen Vorderstrang oder das Grundbündel des Vorderstranges. Der Pyramidenvorderstrang erscheint als besonderes, in vielen Fällen deutlich abgegrenztes Bündel in der Höhe des ersten, oft schon des zweiten oder dritten Halswirbels, an der medialen vorderen Seite des Vorderstranges, aus der Fissura mediana anterior hervordringend; er ist anfänglich schmal, wird im Aufsteigen breiter, vom eigentlichen Vorderstrang durch den Sulcus intermedius anterior geschieden, falls dieser vorhanden ist, und schwillt an der Medulla oblongata zu deren Pyramide (S. 485) an.

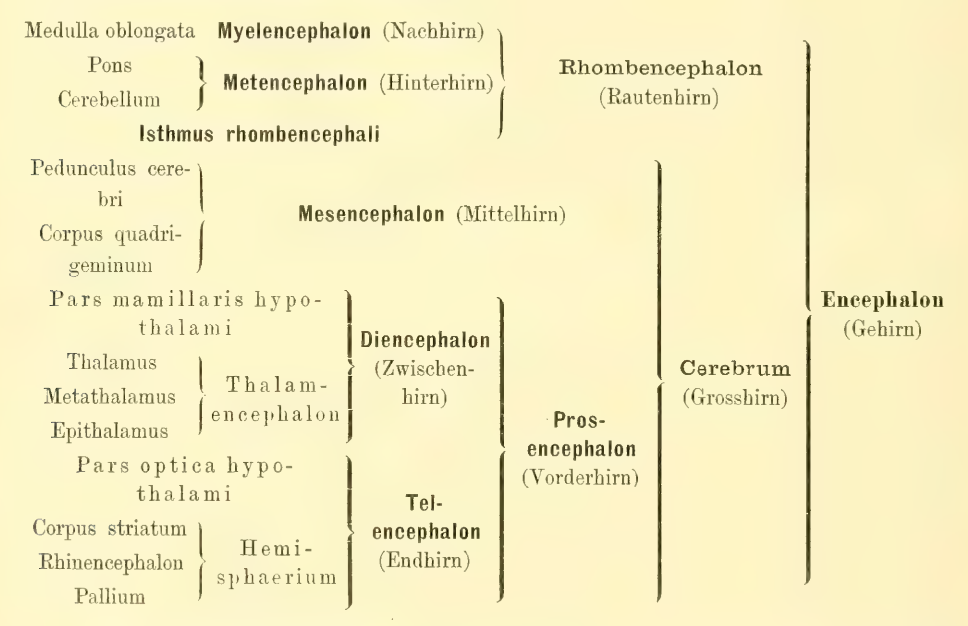
Der Funiculus lateralis hat vier Unterabteilungen, die im Aufsteigen zum Gehirn verschiedenen Verlauf einschlagen, den *Fasciculus cerebrospinalis lateralis* (pyramidalis lateralis), Pyramidenseitenstrang, der nicht mit der Pyramide selbst zu verwechseln ist; ferner den *Fasciculus cerebellospinalis,* den Kleinhirnseitenstrang; den *Fasciculus anterolateralis superficialis* (Gowersi), den oberflächlichen Vorderseitenstrang; und den *Fasciculus lateralis proprius* (Flechsigi), den eigentlichen Seitenstrang oder das Grundbündel des Seitenstranges.

Der Funiculus posterior hat zwei Abteilungen (Fig. 683), den *Fasciculus gracilis* (Golli), die Fortsetzung des zarten Stranges der Medulla oblongata in das Rückenmark und den eigentlichen Hinterstrang, *Fasciculus cuneatus* (Burdachi), der in der Medulla oblongata in den Keilstrang sich fortsetzt. Der Fasciculus gracilis erscheint an der medialen Seite des Hinterstranges, unmittelbar neben der Fissura mediana posterior, längs des ganzen Cervicalteiles des Rückenmarkes, wird im Aufsteigen breiter und ist von dem Keilstrange, der den grösseren lateralen Teil des hinteren Stranges darstellt, durch den Sulcus intermedius posterior getrennt. Mikroskopisch lassen sich die Fasciculi graciles bis zur unteren Hälfte des Thoracalteiles verfolgen.

683.

Encephalon.

Das Gehirn ist die in der Schädelhöhle eingeschlossene grössere Abteilung des Centralorganes des Nervensystems, welche teils durch eine weitere Entfaltung und Entwickelung der Teile des Rückenmarkes, teils durch neu hinzukommende Gebilde zusammengesetzt wird. Es hat eine länglich rundliche, beinahe eiförmige, dem inneren Raume der Schädelhöhle entsprechende Gestalt, und füllt nebst seinen Häuten diese Höhle genau aus. Sein Blutreichtum ist relativ und absolut beträchtlich. Es zerfällt in einen oberen grösseren Teil, das grosse Gehirn oder Grosshirn, Cerebrum, und in einen unteren kleineren, das Rautenhirn, Rhombencephalon, welcher das Verbindungsglied zwischen dem Rückenmark und dem grossen Gehirn darstellt. Das Grosshirn besteht aus dem Mittelhirn, Mesencephalon, dem Zwischenhirn, Diencephalon, und dem Hemisphaerenhirn, Hemisphaerium, von denen die beiden letzteren Abteilungen **691—693.** als Vorderhirn, Prosencephalon, zusammengefasst werden (Fig. 691—693). Weitere Unterabteilungen erhellen aus folgender Übersicht.



An die Entwickelungsgeschichte anknüpfend, ist bei dieser Einteilung an den altbekannten Hauptgliedern festgehalten, die als Rhombencephalon, Mesencephalon und Prosencephalon bezeichnet werden. Das Grosshirn oder Cerebrum der Anatomie umfasst die zwei letztgenannten Abteilungen. Am Rhombencephalon unterscheidet man ausser dem Myelencephalon und dem Metencephalon noch als selbständiges Stück den Isthmus, den schmalen, das obere Ende der Rautengrube umfassenden Gehirnabschnitt, welchem unter anderen die Bindearme und das Velum medullare anterius angehören. Das Prosencephalon zerfällt in das Diencephalon und Telencephalon. Die Ausdrücke von primärem und secundärem Vorderhirn, sowie von primärem und secundärem Hinterhirn sind besser zu vermeiden. Im primitiven Gehirnrohr des menschlichen Embryo der vierten Woche sind die sechs oben aufgezählten Gehirnabschnitte als sechs hinter einander liegende Querringe angelegt. Jeden dieser Ringe kann man sich in einen

dorsalen und in einen ventralen Halbring zerlegt denken. Gleich wie im Rückenmark, so beschränkt sich auch im Gehirn die Entwickelung der Nervensubstanz auf die beiden Seitenhälften der Röhrenwand, während die Mittelstrecken des Bodens und der Decke (die Boden- und die Deckplatte) grossenteils dünn und epithelial verbleiben. Die Lamina chorioidea epithelialis des vierten und die des dritten Ventrikels, die Lamina terminalis und das Tuber cinereum sind solche dünn gebliebene mediane Strecken der ursprünglichen Röhrenwand. Pons, Chiasma, Corpus callosum, Lamina quadrigemina und Vermis cerebelli bilden anscheinend Ausnahmen von der obigen Regel. Wodurch diese anscheinenden Ausnahmen zu Stande kommen, muss hier unerörtert bleiben.

Zwei seitliche Längsfurchen bezeichnen frühzeitig die Grenze der ventralen und der dorsalen Hälfte des Gehirnrohres. Es sind dies die Sulci limitantes. Alle motorischen Nervenkerne liegen wie gesagt (S. 477) ventralwärts beziehentlich medianwärts von den Grenzfurchen, die sogenannten sensiblen Kerne dagegen dorsal- beziehentlich lateralwärts davon. Im ausgebildeten Gehirn haben sich die Grenzfurchen fast in ihrer gesamten Länge erhalten, stellenweise hat sich indessen ihr Grund durch Emporwölben oder durch Verwachsung der anstossenden Wandbezirke gehoben. Am Calamus scriptorius verlaufen die beiden Grenzfurchen divergierend, dem medialen Rande der Alae cinereae entlang. Weiter oben begleiten dieselben die Eminentiae teretes bis zum Übergang in den Aquaeduct. Die beiden Foveae inferior und superior gehören mit zum System der Grenzfurchen. Zwischen sie drängt sich die gewölbte Masse des Acusticusfeldes ein, durch welche die Grenzfurche teilweise zugedeckt wird. Im Isthmusgebiet ist der Boden der Grenzfurche durch Wandverwachsung sehr gehoben. Hier haben sich die Bestandteile der ursprünglich ventralen Röhrenhälfte in den Hohlraum der dorsalen Hälfte hineingedrängt und diese zur Seite geschoben. Ähnliches gilt zum Teil auch vom Mittelhirn, in dessen Lichtung die beiden Grenzfurchen der ganzen Länge nach vorhanden sind. Am vorderen Ende des Aquaeductes setzen sich jederseits die Grenzfurchen in die Sulci hypothalamici (Monroi) fort, welche in durchaus charakteristischer Weise die Seitenwand des dritten Ventrikels in einen unteren und einen oberen Abschnitt, das Thalamencephalon und den Hypothalamus, scheiden. Die Sulci hypothalamici laufen jederseits im Recessus opticus aus.

An der ferneren Entwickelung des Hirnrohres nehmen nun dessen verschiedenen Abschnitte in sehr ungleichem Maasse teil. Während einzelne Strecken wie die Vierhügel und der Hypothalamns weit zurückbleiben, überholen andere, wie die Hemisphaeren von Grosshirn und Cerebellum (S. 482) durch ihr mächtiges Wachstum in erheblichstem Maasse ihre Umgebung. Die aus den ventral gelegenen Grundplatten hervorgegangenen Teile bleiben im allgemeinen hinter den aus den Flügelplatten stammenden zurück. Jene sind die motorischen Bezirke des verlängerten Markes, die Brücke, die Hirnschenkel und der Hypothalamus. Zu diesen gehören die Oliven und die Corpora restiformia, das Cerebellum, die Bindearme, die Vierhügel, das Thalamencephalon und die Grosshirnhemisphaeren. Neben den durch ungleiches Massenwachstum bedingten Verschiebungen der primitiven Hirnglieder gegen einander, tragen noch andere Bedingungen dazu bei, den ursprünglichen Grundplan des Ganzen mehr oder weniger zu verwischen. Dahin gehören das Auftreten mächtiger Querfasermassen in der Brücke und im Balken, und ausserdem eine Anzahl von Vorgängen, welche auf Zellenwanderungen innerhalb der Gehirnwand zurückzuführen sind. Zu solchen Vorgängen zählt unter anderen die Bildung der Oliven, denn die Anlage dieser Teile hat ursprünglich der dorsalen Markhälfte angehört und ist erst nachträglich in die ventrale Hälfte übergetreten.

Das Missverhältnis zwischen der Entwickelung der ventralen und der dorsalen Strecken des Markrohres erreicht sein Maximum in den beiden Abteilungen des Vorderhirnes. Das unterhalb des Sulcus hypothalamicus (Monroi) liegende Gebiet des Hypothalamus bleibt im allgemeinen auf frühembryonaler Stufe stehen, daher sein Medianschnitt am ausgebildeten Gehirn kaum anders aussieht, als am embryonalen. Die Bestandteile des Hypothalamus sind das Corpus mamillare, das Tuber cinereum nebst Infundibulum, das Chiasma, der Recessus opticus und die Lamina terminalis. Von diesen Teilen gehören das Corpus mamillare und ein Teil des

Tuber cinereum dem vorletzten, die übrigen dem letzten Querring des primitiven Gehirnrohres an. Man unterscheidet den zum Diencephalon gehörigen Teil des Hypothalamus als Pars mamillaris, den zum Telencephalon gehörigen als Pars optica. Bei der geringen Ausdehnung des Gesamtgebietes darf man indessen bei Beschreibungen auf die genetische Trennbarkeit der beiden Abschnitte kein grosses Gewicht legen, und kann die Pars optica hypothalami als Wandstück des dritten Ventrikels behandeln.

Das über dem Sulcus hypothalamicus liegende Thalamencephalon gliedert sich in den eigentlichen Thalamus, den Epithalamus und den Metathalamus. Letzterer umfasst die Kniehöcker und ihre Umgebung, der Epithalamus die Habenular-Gebilde und das Corpus pineale. Der letztere Ausdruck bezeichnet eine ganz bestimmte Form von Epiphysen. Das Wort Epiphysis ist nämlich beim Nervensystem als ein generelles, für die verschiedenen an der Vorderhirndecke auftretenden Auswüchse zu gebrauchen. Im Bereiche des Zwischenhirndaches treten aber bei Wirbeltieren an mindestens drei verschiedenen Stellen Epiphysen auf, vorn, in der Mitte und hinten. Das Corpus pineale entsteht am hinteren Ende der Ventrikeldecke und tritt verhältnismässig spät auf.

Die frühzeitig sich von einander sondernden Bestandteile des Hemisphaerenhirnes sind das Pallium, das Corpus striatum und das Rhinencephalon. Alle die ferneren Teilstücke Fornix, Hippocampus, Balken u. s. w. treten später auf und ihre Geschichte bedarf hier keiner Besprechung.

Rhombencephalon.

Zum Rautenhirn, Rhombencephalon, gehören die Gehirnteile, welche sich um den vierten Hirnventrikel herumlagern, nämlich Medulla oblongata, Cerebellum, Pons und die Gegend der Brachia conjunctiva. Das verlängerte Mark entsteht aus dem embryonalen Nachhirn, Myelencephalon; das Kleinhirn und die Brücke entstehen aus dem embryonalen Hinterhirn, Metencephalon; das Gebiet der Bindearme, Isthmus rhombencephali, ist charakterisiert durch eine Verengerung des oberen Endes des Ventriculus quartus. Der Isthmus ist schmal, seine Decke wird vom Velum medullare anterius gebildet, seine lateralen Wände enthalten die Brachia conjunctiva und Lemnisci und in seinem Bodenteil liegen das Ganglion interpedunculare und der Nucleus n. trochlearis.

Myelencephalon.

Medulla oblongata.

695. 696. Das verlängerte Mark, Medulla oblongata (Fig. 695, 696), reicht vom Foramen occipitale magnum bis zur Mitte des Clivus aufwärts, hinter welchem es zwischen den Tubercula jugularia oss. occipitalis liegt. Es hat die Gestalt eines mit dem verjüngten Ende nach unten gerichteten abgestutzten Kegels, und besteht äusserlich fast ganz aus weisser Marksubstanz. Oben grenzt es an die Brücke und das kleine Gehirn, unten hängt es ununterbrochen mit dem Rückenmark zusammen; als unmittelbare Fortsetzung desselben ist es in seinem unteren Teile durch die *Fissura mediana anterior* und den Sulcus medianus posterior in die beiden Seitenhälften geteilt, an deren jeder die drei weissen Stränge nebst Nebensträngen deutlicher als am Rückenmark hervortreten. Während die Fissura mediana anterior des Rückenmarkes sich vorn in der ganzen Länge des verlängerten Markes fortsetzt, endigt der Sulcus medianus posterior an der Grenze der unteren und oberen Hälfte des letzteren. Dann beginnt in der Medianlinie auf

dem Boden des Ventriculus quartus die *Fissura mediana posterior* medullae oblongatae und erstreckt sich in der ganzen Ausdehnung des Ventrikels nach oben. Die Fissura mediana anterior erweitert sich an ihrem oberen Ende und endigt unterhalb der Brücke mit einem dreieckigen Loche, dem *Foramen caecum* (medullae oblongatae).

Die vorn am verlängerten Marke gelegenen Pyramiden, *Pyramides,* werden allmählich verstärkt, dadurch breiter und dicker hervorragend; ihre unteren schmaleren Enden sind schon am Rückenmarke sichtbar (S. 480). Die rechte und linke Pyramide durchkreuzen einander bereits innerhalb des Atlas und an der Übergangsstelle des Rückenmarkes in die Medulla oblongata, vermittels mehrerer, gewöhnlich drei bis sechs, Kreuzungsbündel, welche, in schräg aufsteigender Richtung einander durchkreuzend, durch die vordere Rückenmarksspalte zur entgegengesetzten Seitenhälfte übergehen; daher erscheint die Fissura mediana anterior, wie gesagt, in dieser Gegend sehr flach. Die Pyramidenkreuzung, *Decussatio pyramidum,* setzt sich nach oben bis zum Beginn der Raphe (S. 486) fort.

Diese Kreuzung betrifft übrigens nicht ausschliesslich die Pyramidenvorderstränge. Schon unterhalb der Decussation wenden Fasern des Pyramidenseitenstranges und auch vom Hinterstrange sich nach vorn, gehen in die Kreuzungsbündel der Pyramiden über, gelangen mit diesen in die entgegengesetzte Seitenhälfte des verlängerten Markes und zum Teil selbst an die Vorderfläche der Pyramide. Es findet daher ausser der seitlichen Decussation auch eine Kreuzung von hinten nach vorn statt.

Die oberen breiteren Enden der Pyramiden gehen auf die Brücke zu und ziehen sich, bevor sie in den unteren Rand derselben eintreten, wieder etwas zusammen, so dass sie äusserlich von dem Pons durch eine Querfurche, übrigens von einander durch die Raphe und vorn durch die fortgesetzte vordere Rückenmarksspalte getrennt werden. Die lateralen Bündel der Vorderstränge oder ihre Grundbündel, welche am Rückenmarke die vordere Fläche desselben einnehmen, werden von den Pyramiden durch den *Sulcus lateralis anterior* getrennt, durch sie von vorn her überlagert und in die Tiefe gedrängt, so dass sie nur als ein schmaler Streifen erscheinen.

Funiculus lateralis. Die Seitenstränge springen an der Medulla oblongata wenig hervor, sind flacher als am Rückenmarke, und treten lateralwärts und nach hinten von den Pyramiden in den unteren Rand und die hintere Fläche des Pons. Am oberen vorderen Teile jedes Seitenstranges ragt ein ovaler, stark gewölbter Körper hervor, die Olive, *Oliva* (Fig. 696, 727, 728, 745). Die Oliven treten scharf begrenzt über die Oberfläche der Seitenstränge hervor, grenzen vorn fast unmittelbar an die Pyramiden und werden von ihnen durch eine flache Furche, deren Boden von der lateralen Kante der Pyramiden gebildet wird, getrennt. Ihre oberen Enden bleiben um ein paar Millimeter vom Pons entfernt und von diesem durch einen vertieften Zwischenraum geschieden.

696. 727. 745.

Die Hinterstränge steigen in der Medulla oblongata, anfangs durch die Fissura mediana posterior geschieden, gerade aufwärts, divergieren alsdann

beträchtlich seitwärts und biegen sich nach hinten um, indem sie jederseits zu einem dicken halbrundlichen Strange, dem strickförmigen Körper, *Corpus restiforme,* anschwellen. Sie dringen nach hinten und oben sich umbiegend in die Marksubstanz der Hemisphaeren des kleinen Gehirnes und werden da vorher vom Lobulus biventer des letzteren, sowie vom Pedunculus flocculi bedeckt. — Das Corpus restiforme auf jeder Seite besteht aus zwei Abteilungen. Die mediale Abteilung, *Funiculus cuneatus,* wird hauptsächlich von der Fortsetzung des lateralen grösseren Teiles des Hinterstranges des Rückenmarkes, dem Keilstrange, gebildet und durch den *Sulcus lateralis posterior* von dem medialen schmaleren Teil des Hinterstranges, dem zarten Strange, *Funiculus gracilis,* getrennt. Lateralwärts neben dem Funiculus cuneatus, zwischen diesem und dem Seitenstrange, also in der Fortsetzung des Sulcus lateralis posterior, schimmert eine Strecke weit das hintere Ende der grauen Hintersäule oder das *Tuberculum cinereum* mitunter durch die oberflächlichen Nervenfaserzüge oder kann wenigstens leicht frei gelegt werden. — Der Funiculus gracilis schwillt am unteren Ende des Corpus restiforme zu einer länglichen, **698.** oben dickeren Hervorragung an, der Keule, *Clava* (Fig. 698), und breitet sich, von deren oberem Ende an, als eine dünne Schicht in die mediale und vordere Fläche des Corpus restiforme aus.

Derjenige Teil des Seitenstranges, welcher im Aufsteigen hinter der Olive auch hinter das hintere Ende der Columna posterior gelangt, verläuft lateralwärts neben dem Funiculus cuneatus und wird an seiner lateralen hinteren Seite noch von Fibrae arcuatae externae bedeckt.

Die Fasern dieser longitudinal gerichteten Stränge und Bündel einer jeden Seitenhälfte der Medulla oblongata vermischen sich zum Teil in spitzwinkliger Durchkreuzung, so dass namentlich die Pyramide und der Seitenstrang Fasern mit einander austauschen; so dass ferner die Sonderung der Stränge sich noch weniger scharf darstellt als im Rückenmark und nur der Hauptzug der Fasern mit freiem Auge erkannt werden kann.

Jede Seitenhälfte des verlängerten Markes, namentlich der Vorder- und Seitenstrang, wird ausserdem von transversal gerichteten Fasern umsponnen, welche öfters eine ziemlich vollständige Gürtelschicht, *Fibrae arcuatae externae,* Bogenfasern, bilden. An der vorderen Fläche der Pyramiden haben sie eine quere Richtung, biegen sich um den vorderen Rand und das untere Ende der Olive, gehen an dem hinteren Rande derselben aufsteigend an die äussere Fläche des Seitenstranges und verlieren sich an der äusseren Fläche des Corpus restiforme; sie sind von veränderlicher Anzahl und Stärke.

Sectiones medullae oblongatae.

An der medialen Fläche jeder Seitenhälfte, in der Medianebene des verlängerten Markes, findet sich beständig eine stärkere Schicht horizontaler und zugleich sagittaler Fasern, die *Raphe;* sie hängt vorn in der Fissura mediana anterior mit den Fibrae arcuatae externae, welche die Pyramiden umkreisen, zusammen.

Stratum nucleare. Mikroskopische Querdurchschnitte (Fig. 725—728) des verlängerten Markes zeigen eine Anzahl Nervenkerne, als Ursprünge motorischer oder centrale Endigungen sensibler Hirnnerven. Solche sind an der dorsalen Seite der *Nucleus n. hypoglossi, Nucleus ambiguus, Nucleus alae cinereae:* vor letzterem verläuft der *Tractus solitarius*, der mit einem *Nucleus tractus solitarii* zusammenhängt. Die Fortsetzung des hinteren Endes der Hintersäule des Rückenmarkes wird von Nervenfaserbündeln mantelförmig umgeben, die den *Tractus spinalis n. trigemini* bilden, und mit dem *Nucleus tractus spinalis n. trigemini* zusammenhängen. Die Funiculi gracilis und cuneatus haben zusammenhängende Kerne, *Nucleus funiculi gracilis* und *Nucleus funiculi cuneati;* auch die Fortsetzung des Seitenstranges enthält eine Zellensäule, *Nuclei laterales.* **725—728.**

Der untere Umfang der Olive wird gewöhnlich durch ein oberflächliches schmales Faserbündel, Fibrae arcuatae externae (S. 486), bezeichnet, welches, hinter der Pyramide beginnend, um die untere Hälfte der Olive sich krümmt und hinter derselben aufsteigt. Äusserlich werden die Oliven von einer dünnen weissen Markschicht gebildet; im übrigen bestehen sie aus einem gefalteten, daher auf dem Durchschnitt wellenförmigen Blatt grauer Substanz, dem *Nucleus olivaris inferior,* und enthalten im Inneren ein weisses unregelmässig gestaltetes Markblatt. Die graue Rindenschicht ist nach hinten und medianwärts offen, und von dieser Stelle, dem *Hilus nuclei olivaris,* erstreckt sich ein dem freien Auge sichtbares, plattes, senkrecht gestelltes Nervenfaserbündel nach oben und hinten in der Richtung gegen den Boden des vierten Hirnventrikels eine kurze Strecke weit; dies sind die Wurzelbündel des N. hypoglossus.

Accessorische Nervenkerne liegen neben der Olive. Dorsalwärts ein *Nucleus olivaris accessorius dorsalis,* medianwärts ein *Nucleus olivaris accessorius medialis.* Ferner besitzen die Fibrae arcuatae externae sowohl, als die *Fibrae arcuatae internae* verschiedene kleine *Nuclei arcuati;* diese inneren Bogenfasern verlaufen in der Querrichtung zwischen den Oliven, aber auch vor und hinter denselben. Die graue Substanz ist hier und da netzförmig angeordnet, *Substantia reticularis grisea;* ebenso die weisse, *Substantia reticularis alba.*

Von weisser Substanz oder Nervenfaserbündeln enthält die Medulla oblongata, ausser den schon genannten Tractus solitarius und Tractus spinalis n. trigemini, den *Fasciculus longitudinalis medialis* (Fig. 736—740), der hauptsächlich aus Fortsetzungen der vereinigten Fasciculi anterior proprius und lateralis proprius des Rückenmarkes hervorgeht. Die Fibrae arcuatae internae verlaufen vom Funiculus cuneatus bogenförmig nach vorn und bilden zwischen den beiden Oliven das *Stratum interolivare lemnisci* und weiter oben die *Decussatio lemniscorum.* Ferner enthält die Medulla oblongata die Corpora restiformia, deren Bündel *Fasciculi corporis restiformis* genannt werden; weiterhin *Fibrae cerebelloolivares*, nämlich Fasern, die von der Olive zum kleinen Gehirn aufsteigen, und beiderseits die Bündel der Pyramiden, *Fasciculi pyramidales* (Fig. 737, 738), ganz vorn neben der Raphe, welche vorn von den schon erwähnten Fibrae arcuatae externae umhüllt werden. **736—740. 737. 738.**

Ventriculus quartus.

Die vierte Hirnhöhle, Ventriculus quartus cerebri (Fig. 698, 699), befindet sich in der Mitte zwischen der Medulla oblongata und dem Cerebellum; erstreckt sich in ihrer grössten Länge von unten und hinten nach oben und ein wenig nach vorn, vom unteren Ende der Rautengrube bis zum Aquaeductus cerebri (S. 500). Sie hat ungefähr die Gestalt eines niedrigen Zeltes mit rhombischer Grundfläche, unten und oben ist sie enger, in der Mitte nach beiden Seiten erweitert. Ihre Längsaxe bildet mit der Horizontalebene einen nach vorn offenen Winkel von etwa 70 Grad. Ihr hinterer Abschnitt gehört dem oberen Teile der Medulla oblongata, ihr vorderer Abschnitt dem Pons und dem Cerebellum an; die Decke **698. 699.**

des hinteren Abschnittes ist stellenweise sehr dünn und wird grösstenteils nur von der Pia mater gebildet. Ihre vordere untere Wand oder der Boden des vierten Ventrikels wird unten von der Medulla oblongata, weiter oben von der hinteren Fläche des Pons gebildet. Zugleich mit dem Auseinanderweichen der Corpora restiformia verbreitert sich nämlich die hintere Fläche des verlängerten Markes zum unteren Teile des Bodens des vierten Ventrikels, dies ist die Rautengrube, *Fossa rhomboidea;* sie wird in drei Teile, Pars inferior, Pars intermedia und Pars superior eingeteilt. Im ganzen bildet sie ein rhombisches, oben und unten spitzwinkliges Viereck; ihr der Medianlinie benachbarter Teil wird von den Eminentiae mediales eingenommen, zwischen welchen die enge Fissura mediana posterior verläuft, die nach unten scheinbar in den Sulcus medianus posterior des Rückenmarkes sich fortsetzt. Seitwärts wird die Pars inferior der Rautengrube von den Corpora restiformia und den Ausbreitungen der zarten Stränge eingefasst; nach unten aber geht sie zwischen den Clavae nicht in die genannte Fissur, sondern zugespitzt in den Centralkanal des Rückenmarkes über. Diese Zuspitzung der *Pars inferior fossae rhomboideae* (Calamus scriptorius) erinnert an die Form einer Schreibfeder (Fig. 698). — Die *Pars intermedia fossae rhomboideae* ist der breiteste Teil der Rautengrube; sie hat jederseits eine seitliche Ausbuchtung oder ein Divertikel des vierten Ventrikels, *Recessus lateralis fossae rhomboideae,* das von der Tela chorioidea inferior und häufig auch von der Taenia ventriculi quarti gebildet wird; der Recessus erstreckt sich vom lateralen Winkel des rhombischen Viereckes, das die Fossa rhomboidea darstellt, lateralwärts, unterhalb des lateralen Endes des unteren Randes des Pons, sowie der unteren Ränder des Brachium pontis und des Flocculus. Mit letzterem, sowie mit den Wurzeln der Nn. cochleae, glossopharyngeus und vagus ist die an dieser Stelle sehr dünne und leicht zerreissbare Wandung des Recessus lateralis mehr oder weniger verwachsen.

698.

Pars superior fossae rhomboideae. Der obere Teil der Rautengrube enthält eine grössere Anzahl von besonderen Gebilden. Dicht neben der Fissura mediana posterior verläuft jederseits, wie schon gesagt, die Eminentia medialis, sie wird in der Pars superior lateralwärts begrenzt von der Grenzfurche, *Sulcus limitans* fossae rhomboideae (S. 477); in der Pars inferior, wo diese Furche auch vorhanden ist, begrenzt sie die Ala cinerea lateralwärts. Der Sulcus limitans erweitert sich jederseits zu einer *Fovea inferior,* die noch im unteren Teile der Rautengrube, lateralwärts von der Eminentia medialis sich befindet, und einer *Fovea superior,* die weiter oben, oberhalb der Striae medullares und medianwärts neben den oberen Enden der Corpora restiformia gelegen ist. Durch eine grössere Vene wird sie blaurötlich oder bräunlich gefärbt.

Pars inferior fossae rhomboideae. Unterhalb der Striae medullares und oberhalb der Fovea inferior liegt an der Oberfläche der Fossa rhomboidea eine etwas dickere, dreieckige Masse, *Ala cinerea,* Vaguskern, die sowohl nach oben und unten als lateralwärts zugespitzt ist, sie ähnelt einem rechtwinkeligen Dreieck, dessen rechter Winkel lateralwärts gelegen ist und dessen grössere

Kathete die untere ist. Zwischen der Ala cinerea und der Eminentia medialis liegt eine flache, von einem medianwärts convexen Rande umgebene Erhabenheit, die *Area acustica.* Nach oben und lateralwärts grenzt sie an das Corpus restiforum, nach unten und medianwärts an die Clava. Sie enthält den Nucleus n. cochlearis dorsalis und den Nucleus n. vestibularis medialis (S. 491). Endlich findet sich oberhalb der Fovea superior lateralwärts am oberen Ende der Pars superior ein bläulich grauer Streifen, der *Locus caeruleus* (Fig. 698). 698.

Eminentia medialis (Fig. 698). Neben der Fissura mediana posterior verläuft durch die ganze Länge der Rautengrube eine weisse grössere Erhabenheit, die jederseits hauptsächlich von dem Fasciculus longitudinalis medialis, ausserdem von dem parallel der Fossa rhomboidea aufsteigenden Teil der Pars prima der Fascialiswurzel gebildet wird. Diese Eminentia medialis enthält an ihrer hinteren Oberfläche graue Substanz, insbesondere das *Trigonum n. hypoglossi,* und in ihrem Verlauf, oberhalb der Striae medullares, zeigt sich häufig eine kleine rundliche weisse Erhabenheit, der *Colliculus facialis,* welcher vom Genu internum des N. facialis (S. 491) gebildet wird. Die *Striae medullares* sind weisse Streifen von sehr verschiedener Anzahl und Breite; laufen von der Fissura mediana posterior an, woselbst sie mit der Raphe zusammenhängen, schräg nach oben und lateralwärts, zum Teil auch horizontal und nach unten und lateralwärts, gegen das obere Ende des Corpus restiforme hin und um die Umbiegungsstelle desselben; zwischen ihnen tritt die graue Substanz der Fossa rhomboidea als schmale graue Streifen oder Leisten, namentlich lateralwärts, stärker hervor. Daher erscheint die Fossa rhomboidea wie mit einer Schicht von grauer, von weissen Streifen durchzogenen Substanz belegt, die mehreren Hirnnerven den Ursprung giebt. Diese graue Schicht erstreckt sich weit aufwärts in der vierten Hirnhöhle und ist eine Ausbreitung der Hintersäule des Rückenmarkes.

Zu beiden Seiten wird der Ventriculus quartus von den Corpora restiformia, der Marksubstanz der Kleinhirnhemisphaeren und den Brachia conjunctiva begrenzt, und communiciert mit den von der Pia mater begrenzten Recessus laterales.

Tegmen ventriculi quarti. Die hintere Wand oder das Dach des vierten Ventrikels (Fig. 695) wird gebildet von den Vela medullaria nebst der Tela chorioidea ventriculi quarti. Das hintere Marksegel, *Velum medullare posterius,* ist ein zartes Markblättchen, dessen Mitte mit dem unmittelbar hinter ihm liegenden Nodulus des Kleinhirnes durch sehr niedrige kurze Gyri verschmolzen ist: zu beiden Seiten aber, halbmondförmig gestaltet, nach vorn und lateralwärts, hinter den Corpora restiformia und an diese geheftet, vor den Pedunculi flocculorum sich erstreckt und in die medialen Ränder der Flocculi übergeht. Sein hinterer oberer Rand fliesst mit der Marksubstanz des Wurmes und dem hinteren Rande des Velum medullare anterius zusammen; sein unterer, schräg nach vorn gerichteter, concaver und mit der Tela chorioidea ventriculi quarti verwachsener Rand hängt nach Entfernung der letzteren frei am Dache des vierten Ventrikels. 695.

Der untere Teil des nach hinten sonst nur von der Tela chorioidea ventriculi quarti der Pia mater gebildeten Tegmen des vierten Ventrikels enthält noch zu beiden Seiten ein schmales, aufwärts gerichtetes, weisses Markblatt, *Taenia* 703. *ventriculi quarti* (Fig. 703), das vom oberen Ende der Clava ausgeht, aufwärts gerichtet ist, daselbst in die Tela chorioidea ventriculi quarti ausstrahlt, und von dieser, indem sie das Dach des vierten Ventrikels bildet, gestützt wird. Jedoch liefert den eigentlichen Abschluss des vierten Ventrikels gegen die Pia mater eine nur mikroskopische Epithellage, *Lamina chorioidea epithelialis,* die nach unten mit der Auskleidung des Centralkanales des Rückenmarkes zusammenhängt. Die Einmündungsstelle des letzteren in den vierten Ventrikel 698. überdeckt nach hinten der Riegel, *Obex* (Fig. 698), nämlich ein schmales dreieckiges Markblatt, das quer von einer Clava zur anderen hinüberläuft und mit den Taeniae ventriculi quarti und durch diese mit den Clavae zusammenhängt. Der nach hinten eindringende Winkel zwischen dem oberen Rande des hinteren 695. und dem unteren Rande des vorderen Marksegels ist der Giebel (Fig. 695), *Fastigium,* des vierten Ventrikels.

Oben wird der Ventriculus quartus durch die Corpora quadrigemina geschlossen und steht unter diesen durch den Aquaeductus cerebri mit dem Ventriculus tertius cerebri in Verbindung.

Apertura medialis ventriculi quarti (Foramen Magendii) und *Apertura lateralis ventriculi* 703. *quarti* (Fig. 703) werden eine unpaare und zwei paarige Öffnungen genannt, durch welche der Binnenraum des Ventriculus quartus mit dem Cavum subarachnoideale des Rückenmarkes communicieren würde. Die beiden paarigen Öffnungen liegen am lateralen Ende der Recessus laterales ventriculi quarti, die unpaare, mediane am untersten Ende des Tegmen ventriculi quarti. (Von anderer Seite wird jedoch deren Praeexistenz angezweifelt).

Metencephalon.

Pons.

696. Die Brücke (Fig. 696), Pons (Varoli), liegt in etwas schräg nach vorn geneigter 694. Richtung (Fig. 694) auf dem Clivus bis zum Dorsum sellae turcicae hinauf, über und vor der Medulla oblongata, unter den Corpora quadrigemina, vor dem kleinen Gehirn, unter dem grossen Gehirn. Sie hat eine abgerundet viereckige Gestalt, ihre Länge ist von unten und hinten nach oben und vorn grösser, als ihre Breite und Dicke. Sie ist auswendig von weisser Farbe und überhaupt von festerer, etwas härterer Beschaffenheit. Die vordere gegen den Clivus hin gerichtete Fläche ist stark convex, in der Mitte mit einer breiten flachen Medianfurche, *Sulcus basilaris,* versehen und durch viele schmale, etwas gebogene Querfurchen ausgezeichnet. Der untere Rand ist convex, in der Mitte aber, woselbst er das Foramen caecum begrenzt, concav; er ragt über die in ihn eindringenden Pyramiden und Seitenstränge des verlängerten Markes stark hervor. Der obere Rand ist in der Mitte noch tiefer ausgeschweift, seitwärts gleichfalls convex und mit den Pedunculi cerebri verbunden, über welche er nach vorn hervorragt. Die Seitenflächen des Pons gehen verschmälert und

ohne deutliche Grenze in die Brachia pontis über. Die hintere Fläche, über welche in der Medianlinie die Fissura mediana posterior des verlängerten Markes verläuft, liegt grösstenteils vor dem Wurm des kleinen Gehirnes und unterhalb der Corpora quadrigemina ziemlich frei, indem sie die Fossa rhomboidea des vierten Hirnventrikels bildet. Sie ist zu beiden Seiten dieser Höhle mit den Brachia conjunctiva verbunden; auf dem oberen Teile dieser hinteren Fläche sitzen die Corpora quadrigemina auf.

Durch die erwähnten Querfurchen wird eine Trennung der Marksubstanz der Brücke in Bündel angedeutet, die im allgemeinen transversal verlaufen. Eines derselben, *Fasciculus obliquus* (pontis) verläuft mehr schräg nach hinten und unten zur Gegend der Wurzeln der Nn. facialis und acusticus.

Häufig lösen sich am oberen Rande der Brücke ein oder mehrere schmale quere Markstreifen, *Fila pontis lateralia* (Fig. 697, 704), von den Markbündeln des Pons an einer oder beiden Seiten ab und laufen nahe oberhalb jenes Randes lateralwärts am Pedunculus cerebri zu dem Brachium pontis. Der Streifen ist weiss, gehört den oberflächlichen Brückenfasern oder den Brachia pontis an und ist häufig an einer oder an beiden Seiten nicht von letzteren gesondert.

Brachium pontis (Fig. 743). Der Brückenarm stellt jederseits die Verbindung zwischen dem lateralen Rande des Pons und dem vorderen Teile der weissen Marksubstanz des Hemisphaerium cerebelli her. Er wird oben und hinten vom lateralen Teile des Lobulus quadrangularis, unten vom Lobulus biventer und vom Flocculus bedeckt; sein lateraler Umfang liegt frei im vorderen Teile des Sulcus horizontalis cerebelli. **743.**

Sectiones pontis.

Die Querdurchschnitte (Fig. 729—732) des Pons geben verschiedene Bilder, je nachdem sie den hinteren oder dorsalen Abschnitt oder den vorderen basilaren Abschnitt des Pons betreffen. **729—732.**

Pars dorsalis pontis. Die beiden Seitenhälften des Pons werden durch eine mediane *Raphe* getrennt, die derjenigen der Medulla oblongata ähnlich ist, welche aber im oberen Teile der Brücke von der Fissura mediana posterior an nur bis etwa zu den Pyramidenbündeln sich erstreckt und von oberflächlichen und tiefen Brückenfasern der inneren grauen Masse der Brückenkerne, die aus einer Seitenhälfte in die andere übergehen, durchbrochen wird. Diese Fasern durchkreuzen einander von der einen zur anderen Seite, die ersteren teils durch die Raphe hindurch, teils vor der letzteren.

Von Nervenkernen sind mikroskopisch zu erkennen: *Nucleus n. abducentis, Nuclei motorii n. trigemini, Nucleus tractus spinalis n. trigemini, Nucleus n. facialis, Nuclei n. acustici,* nämlich die *Nuclei n. cochlearis* und *Nuclei n. vestibularis* (Fig. 751). Der Nucleus n. vestibularis superior (Flechsig, Bechterew) liegt nach hinten und oben vom Nucleus n. vestibularis lateralis (Deiters). Weisse Nervenwurzeln sind ebenfalls mikroskopisch nachweisbar: *Radix descendens (mesencephalica) n. trigemini, Tractus spinalis n. trigemini* und der Ursprung des N. facialis. Vom Ursprungskern, der im lateralen Teil des Pons, vor dem Rest der Hintersäule des Rückenmarkes, sowie dem Tractus spinalis n. trigemini und lateralwärts von der Formatio reticularis der Brücke gelegen ist, verläuft die *Pars prima* der *Radix n. facialis* (Fig. 738) dorsalwärts gegen die Fossa rhomboidea, biegt sich um, parallel der Oberfläche eine Strecke weit bis zum Colliculus facialis verlaufend, woselbst von neuem eine rechtwinkelige Umbiegung, *Genu* (internum) n. facialis, stattfindet. Dann verlässt die *Pars secunda* der Radix n. facialis (Fig. 751) schräg lateralwärts und nach vorn, zwischen dem oberen Olivenkern und dem Rest der Hintersäule nebst dem **738.** **751.**

Tractus spinalis n. trigemini hindurchtretend, den Seitenrand der Brücke. Der obere Oliven-
739. kern, *Nucleus olivaris superior* (Fig. 729, 739), liegt im unteren Teile der Brücke, grenzt medianwärts an die Formatio reticularis und die Wurzelfasern des N. abducens, lateralwärts an die Pars secunda der Facialiswurzel, vorn an die queren Brückenfasern. Weiter lateralwärts, wo die Schleife sich dorsalwärts wendet, liegt der *Nucleus lemnisci lateralis.*

Von Markstrangbündeln setzt sich der ***Fasciculus longitudinalis medialis*** noch in die Brücke fort, in Gestalt eines dicken, etwas plattgedrückten und nach hinten gebogenen Bündels weisser Longitudinalfasern; die Hauptmasse der Pars dorsalis wird von der netzförmig angeord-
731. neten *Formatio reticularis* (Fig. 731) gebildet und vor derselben liegt der Lemniscus, sowohl die sensible Schleifenbahn, Lemniscus medialis (sensitivus), als der Lemniscus lateralis (acusticus) (S. 499). Die der Pars dorsalis angehörenden mit freiem Auge sichtbaren, queren Brückenfasern werden *Corpus trapezoideum* genannt. Sie bilden vor dem Lemniscus und dem Nucleus olivaris superior eine dünne Lage.

Pars basilaris pontis. Der vordere Teil des Pons besteht hauptsächlich aus queren Fasern, den tiefen Brückenfasern, *Fibrae pontis profundae,* welche an das Corpus trapezoideum angrenzen und den ganz vorn gelegenen, oberflächlichen Brückenfasern, *Fibrae pontis superficiales.* Zwischen beiden steigen die Pyramidenbündel, *Fasciculi longitudinales (pyramidales),*
753. senkrecht auf; sie sind die Fortsetzungen der Pyramiden des verlängerten Markes (Fig. 753). Ausserdem sind unregelmässige Haufen grauer Substanz zwischen den Brückenfasern, namentlich um die Pyramidenbündel herum und in der Nachbarschaft der Raphe eingesprengt, teilweise aber auch in die Formatio reticularis der Pars dorsalis pontis. Sie werden als Brückenkerne, *Nuclei pontis,* zusammengefasst.

Der Pons ist somit aus abwechselnden Lagen und Schichten weisser und grauer Substanz zusammengesetzt, von denen die erstere reichlicher vorhanden ist und teils aus transversalen Faserschichten, die grösstenteils den Brachia pontis angehören, besteht, teils aus paarweise vorhandenen Longitudinalbündeln, welche Fortsetzungen der vorderen und Seitenstränge der Medulla oblongata sind. Von vorn nach hinten betrachtet besteht die erste Lage aus den querlaufenden weissen Nervenfaserbündeln, oberflächliche Brückenfasern, welche der Vorderfläche des Pons das quergeriffte Ansehen geben und in die äussere Bekleidung der Brachia pontis übergehen; auf diese folgt graue, von zahlreichen, dünnen, querlaufenden Markschichten, den tiefen Brückenfasern, durchzogene Substanz.

Cerebellum.

695. 700—703. Das kleine Gehirn oder Kleinhirn, Cerebellum (Fig. 695, 700—703), füllt die hintere Abteilung der Basis cranii grösstenteils aus, ruht nach unten und hinten namentlich in den Fossae occipitales inferiores und reicht mit seinem erhabensten Teile beinahe zu gleicher Höhe mit der oberen Ecke des Hinterhauptbeines hinauf. Nach vorn ist es mit der Brücke und dem verlängerten Mark, auch mit dem Isthmus rhombencephali verbunden, grenzt nach oben an die hinteren Lappen des grossen Gehirnes, von welchen es jedoch durch eine Fortsetzung der Dura mater des Gehirnes, das Tentorium cerebelli (S. 530) getrennt wird. Es hat ungefähr die Gestalt eines mit seinem grössten Durchmesser querliegenden Ellipsoides, dessen vorderer und hinterer Umfang aber in der Mitte eingebogen ist; es wendet seine grössten Flächen nach oben und unten, und ist von breiten abgerundeten Rändern umgeben, die überall stark convex, in

der Mitte aber, sowohl vorn als hinten, concav sind. In transversaler Richtung ist es viel länger als in sagittaler; neben der Medianebene aber ausgedehnter, als in der letzteren; an den lateralen Rändern niedriger. Seine Grösse ist in beiden Geschlechtern beinahe gleich.

Das kleine Gehirn zerfällt in einen mittleren Teil, den Wurm, und zwei Seitenteile oder Hemisphaeren; letztere sind oben von dem hierselbst stark hervorragenden mittleren Teile nicht deutlich geschieden und bilden mit ihm gemeinschaftlich die dachförmige, wenig gewölbte, zu beiden Seiten schräg herabsteigende obere Fläche des kleinen Gehirnes. Vorn und hinten wird der mittlere Teil durch die concaven Stellen des Vorder- und Hinterrandes begrenzt, welche man als den vorderen und hinteren Ausschnitt, *Incisura cerebelli anterior* und *Incisura cerebelli posterior* (Fig. 700), bezeichnet. An der unteren Fläche **700.** des kleinen Gehirnes werden die beiden Hemisphaeren durch eine flache breite Spalte, das Thal, *Vallecula cerebelli* (Fig. 701), von einander getrennt, in welcher **701.** die unteren Abteilungen des Wurmes liegen; diese Spalte erstreckt sich von vorn nach hinten, woselbst sie mit der Incisura cerebelli posterior sich vereinigt, während sie nach vorn in die *Fissura transversa cerebelli* mündet. Dies ist ein Querschlitz zwischen dem Dach des vierten Ventrikels, den Corpora restiformia, der Uvula (vermis) und den medialen Flächen der Tonsillae cerebelli, welcher nach vorn von der Tela chorioidea ventriculi quarti begrenzt wird. — Eine andere horizontal verlaufende Furche, *Sulcus horizontalis cerebelli*, ist an den Hemisphaeren vorhanden und trennt deren obere von der unteren Fläche.

In ihrem Inneren enthalten sowohl der Wurm als die beiden Hemisphaeren weisse Marksubstanz, die durch die Corpora restiformia, die Brachia pontis und Brachia conjunctiva mit dem übrigen Gehirn zusammenhängt. Die Oberflächen jener grossen Abteilungen des kleinen Gehirnes zerfallen durch tiefere Furchen in kleinere, welche aus zahlreichen gebogenen Blättern zusammengesetzt sind. Die Ränder dieser, mit grauer Substanz belegten Blätter erscheinen an der Oberfläche der Hemisphaeren und des Wurmes als Kleinhirnwindungen, *Gyri cerebelli,* und werden durch enge, mehr oder weniger tief zwischen die Blätter eindringende Furchen, *Sulci cerebelli,* von einander getrennt. Sowohl die Marksubstanz als die Gyri der Hemisphaeren hängen mit der Marksubstanz und den Gyri des Wurmes im allgemeinen ununterbrochen zusammen.

Hemisphaeria cerebelli.

Jede der beiden Hemisphaeren, Hemisphaeria cerebelli (Fig. 700—701), hat **700—701.** ziemlich die Gestalt eines halben Ellipsoides, ist an ihrem medialen dickeren Teil mit dem mittleren Teile verschmolzen, übrigens durch einen vorderen, einen lateralen und einen hinteren Rand begrenzt, welche abgerundet in einander übergehen und neben dem vorderen und hinteren Ausschnitt stumpfe Ecken bilden. Die obere Fläche ist ziemlich eben und senkt sich schräg gegen die Ränder herab; die untere Fläche ist stark convex und zeigt nur eine von vorn nach hinten

und medianwärts gerichtete, flache Vertiefung, welche dem Tuberculum jugulare und dem Rande des Foramen occipitale magnum entspricht.

Die Hemisphaere wird äusserlich durch die erwähnte grosse Horizontalfurche, Sulcus horizontalis cerebelli in eine obere und untere Hälfte geteilt. Diese Furche läuft am vorderen, lateralen und hinteren Rande der Hemisphaere, erstreckt sich vorn bis zum Seitenrande des Pons, hinten bis in die Incisura posterior cerebelli, und dringt fast 3 cm tief, die oberen und unteren Hälften von einander trennend, ein. Die obere Hälfte Facies superior, zerfällt durch eine Furche in drei Abteilungen, die untere in vier.

Facies superior.

700. 1. *Ala lobuli centralis.* Das Centralläppchen (Fig. 700) besitzt jederseits einen Flügel des Centralläppchens, der aus wenigen kurzen Gyri besteht.

2. *Lobulus quadrangularis*, das viereckige Läppchen (Fig. 700), ist ungleich vierseitig, medianwärts breiter, lateralwärts schmaler, seine Blätter und Gyri laufen von hinten nach vorn und lateralwärts. Es hat eine vordere Abteilung *Pars anterior*, und eine hintere *Pars posterior.*

3. *Lobulus semilunaris superior*, oberes halbmondförmiges Läppchen (Fig. 700), ist halbmondförmig, medianwärts schmaler, lateralwärts breiter, seine Gyri gehen in stark nach hinten convexen Bogen von hinten nach vorn und lateralwärts.

Die *Facies inferior* der Hemisphaere enthält vier Läppchen.

4. *Lobulus semilunaris inferior*, unteres halbmondförmiges Läppchen (Fig. 701), liegt unter dem Lobulus semilunaris superior und unter der Horizontalfurche; hat eine halbmondförmige Gestalt und stark nach hinten und lateralwärts gekrümmte Gyri, ist an seinem medialen Ende, neben der Incisura cerebelli posterior, dicker als am lateralen Ende.

701. 5. *Lobulus biventer*, das zweibäuchige Läppchen (Fig. 701), wird von dem vorigen durch eine tiefe Furche getrennt, ist keilförmig, nach vorn und lateralwärts breit, nach hinten und medianwärts, gegen die Vallecula cerebelli hin, schmal; seine Gyri laufen leicht lateralwärts gebogen von hinten nach vorn. Der hintere laterale Teil dieses Lappens hat nach aussen convex verlaufende Gyri; der vordere mediale Teil, dessen Gyri mehr in der Richtung von hinten nach vorn sich erstrecken, ragt an der unteren Fläche der Hemisphaere, über dem Seitenrande des Foramen occipitale magnum und hinter der Medulla oblongata, stark abwärts.

6. *Tonsilla cerebelli*, die Tonsille des kleinen Gehirnes (Fig. 701), liegt hinter dem Corpus restiforme an der medialen Seite des vorigen Läppchens, durch eine Furche von ihm getrennt; ist unterwärts länglich rundlich, dick, mit von vorn nach hinten laufenden und medianwärts convex gebogenen Gyri versehen; nach oben, gegen die Vallecula cerebelli hin, wird sie schmaler und dünner.

701. 702. 7. *Flocculus* (Fig. 701, 702), die Flocke, ist der kleinste Lappen der Hemisphaere, liegt vor der Tonsille und dem Lobulus biventer und ragt vor dem Brachium pontis, unter dem vorderen Ende des Lobulus quadrangularis hervor. Nach vorn, unten und zu beiden Seiten erscheint der Flocculus von kurzen grauen

Gyri gebildet; oben hängt er an dem schmalen, platten, aus Marksubstanz bestehenden Flockenstiel, *Pedunculus flocculi* (Fig. 701), welcher an der medialen Seite der Tonsille, hinter dem Brachium pontis und dem Corpus restiforme herabsteigt und an der hinteren Fläche des Flocculus zwischen den Gyri sichtbar bleibt.

Flocculi secundarii, Nebenflocken, werden kleine accessorische Läppchen genannt, die sehr häufig vorkommen und an die Brachia pontis angeheftet sind.

Nidus avis. Als Vogelnest, Nidus avis, pflegen die Vertiefungen bezeichnet zu werden, welche nach künstlicher Wegnahme der Tonsilla cerebelli zwischen den Seitenteilen des Velum medullare posterius, dem Nodulus und der Uvula erscheinen. Ihr Boden wird dann von durchschnittener weisser Markmasse der Tonsille gebildet.

Die beiden Seitenhälften des kleinen Gehirnes sind hinsichtlich der Grösse und Gestalt der Lappen und der Anzahl und Richtung der Gyri nicht vollkommen symmetrisch gebildet.

Corpus medullare hemisphaerii cerebelli, die Marksubstanz oder Arbor vitae der Hemisphaere des kleinen Gehirnes (Fig. 744), entspricht in ihrer Gestalt ungefähr der Gestalt der Hemisphaere selbst, ist von oben nach unten plattgedrückt, an ihrem medialen und vorderen Teile beträchtlich dicker als am lateralen und hinteren Umfange, und erstreckt sich horizontal in der Masse der Hemisphaere von vorn nach hinten und zugleich lateralwärts, ungefähr in gleicher Entfernung zwischen der oberen und unteren Oberfläche, reicht aber näher zum vorderen als zum hinteren Rande heran. 744.

Vermis.

Der Wurm, Vermis (Fig. 695, 701, 703), ist der mittlere Teil des kleinen Gehirnes; er enthält wie die Hemisphaeren im Inneren weisse Marksubstanz, welche nach der Peripherie hin in Äste und Blätter sich teilt; dieselben sind mit grauer Substanz belegt und bilden an der Oberfläche die Gyri des Wurmes, welche durch meistens quer verlaufende Sulci getrennt werden, und kürzer als die der Hemisphaeren sind. So wie die Marksubstanz des Wurmes zu beiden Seiten mit derjenigen der Hemisphaeren zusammenfliesst, so gehen die Gyri des Wurmes grösstenteils ununterbrochen in die Gyri der Hemisphaeren über und bilden dadurch die teils weissen, teils aus grauer Substanz bestehenden Commissuren derselben. Der Wurm besteht aus acht Unterabteilungen. 695. 701. 703.

1. *Lingula cerebelli*, das Züngelchen (Fig. 695, 704). Der mittlere und hintere Teil der oberen Fläche des zum Isthmus rhombencephali gehörenden Velum medullare anterius ist mit fünf queren schmalen und niedrigen Gyri cerebelli belegt, welche eine platte, vorn abgerundete, zungenförmige Schicht bilden. Dieselbe hängt hinten mit den Gyri des Lobulus centralis, welcher das vordere Marksegel grösstenteils bedeckt, zusammen, und lateralwärts auch durch das rechte und linke *Vinculum lingulae cerebelli*, welche dünne dreiseitige Marklamellen darstellen, mit dem hinteren Teile des entsprechenden Brachium pontis. 695. 704.

2. *Lobulus centralis*, das Centralläppchen (Fig. 701, 703), ist die vorderste kleine Abteilung des Wurmes, über dem vorderen Marksegel und hinter den Corpora quadrigemina gelegen, und zu beiden Seiten in die vordersten Blätter der Facies superior hemisphaerii cerebelli, die Alae lobuli centralis übergehend.

700. 703. 3. *Monticulus*, der Berg (Fig. 700, 703), ist der grösste Abschnitt des oberen Teiles des Wurmes, an welchem man den vorderen höchsten Teil oder Gipfel, *Culmen*, und den hinteren Abhang, *Declive*, unterscheidet. Er vereinigt die Lobuli quadrangulares.

4. *Folium vermis*, das Wipfelblatt (Fig. 700, 703), befindet sich hinter dem hinteren Abhange des Monticulus in der Incisura cerebelli posterior; es bildet die schmale einfache Commissur der medialen dünnen Enden der Lobuli semilunares superiores und ist ein einfaches, nicht in Gyri geteiltes, auf seiner oberen und unteren Fläche nur quergefurchtes Blatt.

Der untere Teil des Wurmes liegt zwischen den unteren Teilen beider Hemisphaeren, hinter und über der Medulla oblongata und dem Pons, in der Vallecula cerebelli verborgen. Er besteht von hinten nach vorn aus folgenden Abteilungen, welche gleich den Abteilungen des oberen Teiles des Wurmes durch tiefere Sulci von einander getrennt werden.

5. *Tuber vermis*, der Klappenwulst (Fig. 703), verbindet die Lobuli semilunares inferiores. Die hinteren Gyri desselben in der Incisura cerebelli posterior sind kürzer, die vorderen unteren, welche unten von der Pyramis (vermis) versteckt werden, sind länger.

701. 703. 6. *Pyramis* (vermis), die Wurmpyramide (Fig. 701, 703). Ihre Gyri sind stark nach hinten convex gebogen, daher stellt dieser Abschnitt sich vorn breiter, hinten stumpf zugespitzt, im Ganzen pyramidenförmig dar. Die Pyramide vereinigt die Lobuli biventres der Kleinhirnhemisphaeren; sie bildet nicht den vordersten Abschnitt des unteren Teiles des Wurmes, sondern nach vorn folgen noch zwei Anhänge.

7. *Uvula* (vermis), das Zäpfchen (Fig. 701, 703), ist eine längliche, schmale, aus kurzen queren Blättern zusammengesetzte Hervorragung zwischen den Tonsillen. Die hinteren Enden der Tonsillen hängen mit dem hintersten Teile der Uvula zusammen.

8. *Nodulus*, das Knötchen (Fig. 701, 703), ein kleiner, rundlicher, aus kurzen queren Blättern bestehender Körper, vereinigt die Flocculi mit einander, aber nicht unmittelbar, sondern vermittels des mit seinem vordersten Blatte verschmolzenen hinteren Marksegels.

703. Die Marksubstanz des Wurmes, *Corpus medullare* vermis (Fig. 703), ist bei weitem kleiner und dünner als diejenige der Hemisphaeren, enthält keinen solchen Nucleus dentatus wie die Hemisphaere (S. 497), liegt horizontal von vorn nach hinten, und bildet durch baumförmige Teilung in meistens sieben Äste und Blätter den Markbaum des Wurmes, *Arbor vitae* vermis. Vorn hängt der letztere mit den Marksegeln zusammen und sein vorderster Ast gehört der Lingula des vorderen Marksegels an, die anderen sechs grösseren Äste gehen nach oben, hinten und unten in die einzelnen Abteilungen des Wurmes über. Die beiden oberen Äste dringen in den Lobulus centralis und das Culmen monticuli; der grosse horizontale nach hinten gerichtete Ast schickt Blätter nach oben in das Declive monticuli, ein Blatt nach hinten in das Folium vermis

und mehrere nach hinten und unten in das Tuber vermis. Die drei abwärts gerichteten Äste gehen in die Pyramis, die Uvula und den Nodulus.

Sectiones cerebelli.

Durchschnitte des kleinen Gehirnes zeigen die erwähnte Marksubstanz, Corpus medullare, des Wurmes und der Hemisphaeren, die als Arbor vitae des Wurmes und Arbor vitae jeder Hemisphaere unterschieden werden (Fig. 703, 744). Sie gleichen mit ihren Zweigen und **703. 744.** Blättern dem Lebensbaum, Thuja occidentalis, wovon jener Name herstammt.

Medianwärts ist die Marksubstanz der Hemisphaere mit dem Mark des Wurmes verschmolzen, medianwärts und vorn vereinigt sie sich mit dem übrigen Gehirn durch drei dicke Bündel oder Arme, Corpora restiformia, Brachia pontis und Brachia conjunctiva genannt. Von der oberen und unteren Fläche bis zum lateralen Rande hin, sowie vom hinteren Rande, gehen dicke Markblätter oder platte Markstämme aus, gegen die Oberfläche der Hemisphaere hin, welche die aus Marksubstanz bestehende Grundlage der grösseren Lappen bilden, alsdann durch mehrmalige Spaltung in dünnere Markblätter, *Laminae medullares,* sich teilen, an ihren Flächen und ihrem freien peripheren Rande mit grauer Substanz belegt und durch die flacheren Sulci getrennt sind; auf diese Weise werden die einander ziemlich parallelen und grösstenteils nach hinten und lateralwärts convexen Gyri der Oberfläche gebildet. Diejenigen Faserzüge der Marksubstanz, welche an der Basis der Laminae medullares benachbarte Gyri der Hemisphaeren, sowie des Wurmes zu verbinden scheinen, verlaufen gebogen. Bricht man die Blätter und Blättchen ab, so erscheinen da, wo sie von dem Corpus medullare oder von den dickeren Blättern ausgehen, erhabene Streifen oder Riffe, welche die Basis der Blätter bilden und durch seichte Furchen getrennt werden, so dass die Oberfläche des von den Blättern befreiten Corpus medullare ein wellenförmiges Ansehen darbietet. Diese baumförmige Verteilung des Markkörpers in die Lappen und Gyri nennt man den Markbaum der Hemisphaere, *Arbor vitae* hemisphaerii cerebelli. Die dickeren Markblätter oder Markstämme sind die Äste, die dünneren, nicht mehr geteilten Blätter sind die Blätter des Markbaumes. Die Anzahl der Äste wechselt zwischen 10 und 15; der oberste vorderste gehört der Ala lobuli centralis an, die 6 bis 7 oberen aufwärts gerichteten und teils nach vorn, teils nach hinten geneigten Äste dem Lobulus quadrangularis; ein starker, hinterer oder horizontaler, in mehrere grosse Zweige sich teilender Ast, welcher gleichsam den nach hinten gerichteten Wipfel des Hemisphaerenbaumes darstellt, bildet die Grundlage des Lobulus semilunaris superior. Von den abwärts gerichteten Ästen gehört der hintere starke zum Lobulus semilunaris inferior, ein vertical abwärts gerichteter zur Pars posterior des Lobulus biventer. Der vordere Teil des Lobulus biventer enthält zwei schräg nach vorn und unten gerichtete Äste, die Tonsille nur einen solchen Ast. Der Flocculus erhält einen kleinen Ast, welcher an seiner hinteren Fläche nicht in Blätter sich teilt, hierselbst frei liegt und mit dem Brachium pontis genau zusammen zu hängen scheint; dies ist der Pedunculus flocculi.

Die Markblätter der einzelnen Gyri sind am freien Rande des Gyrus etwas dicker als an den Flächen desselben. Diese graue Belegungsmasse der Blätter besteht aus mehreren, nicht scharf von einander abgegrenzten, grauen oder gelblichen Schichten; sie werden als Rindenschicht, *Substantia corticalis,* bezeichnet. Nach aussen liegt eine starke graue Schicht, *Stratum cinereum,* die an der äussersten Oberfläche noch von einer mikroskopischen Grenzmembran, *Lamina basalis,* überzogen wird. Alsdann folgt eine dünnere Schicht einer einfachen Lage von Ganglienzellen, *Stratum gangliosum,* endlich eine graugelbe oder orangefarbige mit freiem Auge sichtbare Körnerschicht, *Stratum granulosum.* Jene wechselnden Färbungen entstehen dadurch, dass die einzelnen Lagen der grauen Substanz von Nervenfasern durchzogen werden und ihr Gefässreichtum verschieden ist.

Im medialen vorderen Teile des Corpus medullare der Hemisphaere liegt der länglich plattrunde gezahnte Kern, *Nucleus dentatus* (Fig. 743, 744), dies ist eine Markmasse mit höckeriger **743. 744.** Oberfläche, die von einer dünnen Schicht grauer Substanz eingehüllt wird, und sich auf der

Durchschnittsfläche als ein weisser, von einem gezackten grauen Saume umgebener Körper dar-
744. stellt, der mit einer nach vorn gerichteten Einbuchtung, dem *Hilus nuclei dentati* (Fig. 744), versehen ist. Der längste sagittale Durchmesser des Nucleus liegt in einer schrägen, etwas nach vorn geneigten Ebene; die graue Rinde des letzteren ist an seinem vorderen oberen Ende hakenförmig umgebogen, daher zeigen sich auf Frontalschnitten zwei Streifen grauer Substanz neben einander; an der medialen Grenze der unteren Fläche des Kernes wird die genannte Substanz vom Dach des vierten Hirnventrikels durch eine nur sehr dünne weisse Markschicht getrennt.

Ausser dem Nucleus dentatus sind in der Marksubstanz des Kleinhirnes noch kleine
744. paarige Anhangskerne (Fig. 744) des ersteren, die Nuclei fastigii, globosus und emboliformis, eingelagert, die jedoch nicht ganz isoliert sind. Der Dachkern, *Nucleus fastigii,* liegt im Dache des vierten Ventrikels an der hinteren Grenze des vorderen Marksegels, der rundliche Kugelkern, *Nucleus globosus,* lateralwärts vom Dachkern und der Pfropfkern, *Nucleus emboliformis,* im Hilus nuclei dentati.

Die zunächst um die graue Schicht des Kernes liegende Marksubstanz, *Capsula nuclei dentati* (Fig. 744), lässt sich zum Teil als concentrisch gebogene Faserschichten abblättern.

Die zusammengehörenden Abteilungen der Kleinhirnhemisphaeren und des Wurmes lassen sich wie folgt übersichtlich machen.

Vermis	Hemisphaeria
Lobulus centralis	Alae lobuli centralis
Monticulus	Lobuli quadrangulares
Folium vermis	Lobuli semilunares superiores
Tuber vermis	Lobuli semilunares inferiores
Pyramis vermis	Lobuli biventres
Uvula vermis	Tonsillae
Nodulus	Flocculi

Isthmus rhombencephali.

Dieser Gehirnabschnitt, Isthmus rhombencephali, welcher das obere Ende des Rhombencephalon darstellt, zeichnet sich vor den übrigen in mehrfacher Beziehung und namentlich dadurch aus, dass er viel schmaler ist. Seine hintere Decke wird vom Velum medullare anterius gebildet; seine laterale Wand enthält jederseits das Brachium conjunctivum und den Lemniscus; in seinem vorderen oder ventralen Teil liegen das Ganglion interpedunculare und der Nucleus n. trochlearis.

698. *Brachium conjunctivum* (cerebelli), der Bindearm (Fig. 698), verbindet das kleine Gehirn mit den Corpora quadrigemina, ist plattrundlich, geht nach oben und vorn, mit dem der anderen Seite etwas convergierend; wird oben, hinten und lateralwärts von der Pars anterior des Lobulus quadrangularis verborgen, auswärts von dem Lemniscus umgürtet. Er verschmilzt mit der hinteren Fläche, der Basis und den Colliculi inferiores der Corpora quadrigemina, von hier aus in die Haube des Pedunculus cerebri sich erstreckend.

Lemniscus. Die Schleife ist wesentlich die Fortsetzung des hinteren und lateralen, zwischen Olive und Corpus restiforme liegenden Teiles des Seitenstranges, geht hinter dem Anfange des Corpus restiforme und vor dem Brachium conjunctivum, an der lateralen Seite des vierten Ventrikels vorbei, steigt zwischen dem Brachium pontis und dem Brachium conjunctivum, alsdann um die laterale Fläche des letzteren sich windend, aufwärts und etwas nach hinten, wird breiter und platter, und geht in die Seitenfläche und den Colliculus inferior der Corpora quadrigemina über.

Die Abteilungen der Schleife, *Lemniscus lateralis* (Fig. 731, 732) und *Lemniscus medialis* (Fig. 741, 742), wurden bereits erwähnt (S. 492). Als *Trigonum lemnisci,* Schleifendreieck (Fig. 697, 704), bezeichnet man ein dreieckiges Feld, woselbst der sonst in der Tiefe verlaufende Lemniscus an die Oberfläche tritt. Es liegt lateralwärts vorn und hinter dem Colliculus posterior der Corpora quadrigemina an der lateralen Seitenfläche des Isthmus rhombencephali. **731. 732. 741. 742. 697. 704.**

Velum medullare anterius, das vordere Marksegel (Fig. 695). Dies ist ein dünnes, unterhalb des Wurmes gelegenes Markblatt. Es ist länglich viereckig, schräg von unten und hinten nach oben und vorn sich erstreckend; es ist vorn mit den Colliculi inferiores der Corpora quadrigemina und den Enden der Lemnisci, lateralwärts mit den Brachia conjunctiva, hinten mit dem vorderen Teile des Arbor vitae vermis verschmolzen, und über dem vierten Ventrikel ausgespannt. Seine untere, glatte, weisse Fläche wird von dem vordersten Aste des Arbor vitae vermis gebildet; der vordere Rand und die obere Fläche nimmt in der Mittellinie ein schmales Markbündel, *Frenulum veli medullaris anterioris,* auf, welches aus der Furche zwischen den Colliculi inferiores herabsteigt, und an welchem man einen mittleren, hinterwärts zugespitzten und zwei seitliche Markstreifen unterscheiden kann. Der mittlere und hintere Teil der oberen Fläche des vorderen Marksegels wird von den queren Gyri der Lingula cerebelli bedeckt. **695.**

Sectiones isthmi.

Durchschnitte durch den Isthmus rhombencephali zeigen das mikroskopische *Ganglion interpedunculare* oberhalb des Recessus posterior der Fossa interpeduncularis und den divergierenden Pedunculi cerebri, sowie den *Nucleus n. trochlearis,* den Ursprungskern des N. trochlearis (Fig. 751). (Vergl. auch unten Sectiones pedunculi cerebri.) **751.**

Cerebrum.

Das grosse Gehirn, Cerebrum, liegt vor und über dem Rhombencephalon, auch dem Cerebellum; es ruht mit seiner unteren Fläche, der *Basis cerebri,* in der vorderen und mittleren Abteilung der Basis cranii und auf dem Tentorium cerebelli und füllt den ganzen oberen grössten Teil der Schädelhöhle fast genau aus. Es hat eine ungefähr halb-ellipsoidische Gestalt; die obere Fläche, *Facies convexa,* ist convex. Das grosse Gehirn ist der beträchtlichste Teil des ganzen Gehirnes; es ist vorn und hinten beträchtlich niedriger und schmaler als in der Mitte seiner Länge und im männlichen Geschlecht merklich grösser als im weiblichen. Seine Masse beträgt nämlich im männlichen Geschlecht ungefähr $^6/_7$, im weiblichen etwas mehr als $^5/_6$ der ganzen Hirnmasse, so dass in letzterem das Rhombencephalon und Cerebellum grösser im Verhältniss zum grossen Gehirn sind, als im männlichen.

Mesencephalon.

An der *Facies inferior* des Mittelhirnes, Mesencephalon, sieht man eine vertiefte *Fossa interpeduncularis* (Tarini) zwischen den aus einander weichenden Hirnschenkeln (s. unten), die dem Ganglion interpedunculare entspricht; sie endigt in
695. der Medianebene (Fig. 695) mit einer hinteren Ausstülpung, *Recessus posterior*, und einer vorderen, dem *Recessus anterior*. Den Abschluss der Fossa interpeduncularis
696. bildet nach hinten oder dorsalwärts die *Substantia perforata posterior* (Fig. 696). Dies ist ein an seiner unteren Fläche mit grauer Substanz belegtes, von vielen Löchern durchbohrtes Markblatt, welches in der Mitte der unteren Fläche des grossen Gehirnes die medialen Flächen der beiden Pedunculi cerebri wie eine Raphe mit einander vereinigt. Sie ist doppelt so hoch, als in verticaler Richtung breit, und besteht hauptsächlich aus dicken, schräg gekreuzten, im allgemeinen verticalen Nervenfaserbündeln, zwischen welchen graue Substanz eingelagert ist. Sie trennt die Tegmente (S. 501) von dem Binnenraum des dritten Ventrikels, indem ihre obere graue Fläche den hinteren Teil des Bodens des Ventriculus tertius liefert; hinten steht sie mit dem vorderen Rande des Pons, vorn mit den Corpora mamillaria und dem Tuber cinereum in Verbindung.

Pedunculus cerebri.

Jeder Hirnschenkel, Pedunculus cerebri (Fig. 696), ist ein äusserlich weisser Körper von der Gestalt eines abgestutzten Kegels, welcher vom vorderen Rande des Pons aus, schräg nach oben, vorn und lateralwärts sich erstreckt. Sein hinteres unteres Ende hängt mit dem vorderen Ende des Pons ununterbrochen zusammen und wird von demselben nur äusserlich durch eine tiefe gebogene Querfurche abgegrenzt; seine vordere untere Fläche und seine Seitenflächen liegen frei an dem mittleren medialen Teil der unteren Fläche der Grosshirnhemisphaere; sein oberes vorderes dickeres Ende wird vom Tractus opticus umgürtet und geht, von diesem und dem Gyrus hippocampi verborgen, in den Thalamus, das Corpus striatum und die weisse Marksubstanz der Grosshirnhemisphaeren über. Auf seiner hinteren Fläche liegen die Corpora quadrigemina, der Thalamus opticus und der hintere Teil des Corpus striatum, mit welchen Teilen sie innig verschmolzen ist.

695. *Aquaeductus cerebri* (Sylvii), Wasserleitung des Gehirnes (Fig. 695). Die Pedunculi cerebri werden von den Corpora quadrigemina durch einen teils rundlichen, teils rundlich dreiseitigen Kanal getrennt. Letzterer verläuft von unten und hinten nach vorn und oben, unter der Lamina quadrigemina und verbindet den vierten Hirnventrikel mit dem dritten. Die hintere und vordere Mündung dieses Kanales sind etwas enger als der mittlere, nach beiden Seiten etwas erweiterte Teil desselben; hinten ist der Querschnitt des Kanales **T**-förmig, etwas
712. weiter vorn dreieckig (Fig. 712) mit nach oben gerichteter Spitze und einem

medianen Ausläufer nach unten; in der Mitte herzförmig, indem an seiner oberen Wand sich meistens ein länglicher, schmaler, nach hinten zugespitzter Vorsprung zeigt. Weiter vorn unter dem Vorderteil des Colliculus superior verkleinert sich der hier dreieckige Querschnitt des Kanales und wird ganz vorn wiederum spaltförmig, mit einer oberen Verbreiterung. Seine Innenwand ist in der Regel mit sehr feinen Längsfalten versehen; die Länge des Aquaeductus beträgt durchschnittlich 1,5 cm; seine aufwärts gerichtete Längsaxe bildet mit der Horizontalebene einen Winkel von 40—50 Grad.

Ausserdem verläuft an der lateralen Fläche eine flache Furche, *Sulcus lateralis* des Pedunculus cerebri (Fig. 704, 732, 734), welcher die Trennung des letzteren in Basis und Haube äusserlich andeutet. Auch an der vorderen Fläche erscheint ein schräg nach vorn und lateralwärts gerichteter, longitudinaler *Sulcus n. oculomotorii* (Fig. 696) nach Wegnahme der zahlreichen Wurzeln dieses Nerven. **696.**

Sectiones pedunculi cerebri.

Tegmentum. Die Haube, Tegmentum (Fig. 733, 734), ist die dorsale Abteilung des **733. 734.** Pedunculus cerebri, die ventrale wird Hirnschenkelfuss genannt. Sie stellt ein dickes plattrundliches Bündel longitudinaler, mit grauer Substanz untermischter Markfasern dar, welches vorzugsweise das Innere des Pedunculus bildet. Die Tegmenta sind Fortsetzungen des durch die Basis der Lamina quadrigemina gedrungenen Brachium conjunctivum und des Seitenstranges der Medulla oblongata, zum Teil auch des *Fasciculus longitudinalis medialis.* Die inneren an der Medianebene liegenden Faserbündel der beiden, an ihren hinteren Enden einander berührenden Hauben gehen von der einen zu der anderen hinüber und bilden dadurch die Haubenkreuzung, *Decussationes tegmentorum.*

Auch die Brachia conjunctiva beider Seiten durchkreuzen sich, so dass mehrere Haubenkreuzungen entstehen; diejenige der Brachia conjunctiva heisst *Decussatio brachii conjunctivi.* In der Umgebung des Aquaeductus cerebri zeigt sich die centrale graue Substanz, *Stratum griseum centrale* der Haube, ferner nach vorn die *Formatio reticularis* und lateralwärts die absteigende Wurzel des N. trigeminus, *Radix descendens n. trigemini;* sie hängt mit einer medianwärts concaven, dünnen Lage von Ganglienzellen, dem *Nucleus radicis descendentis n. trigemini* zusammen. Ferner sind an der vorderen Seite des Aquaeductus der Ursprungskern des N. oculomotorius und der des N. trochlearis, *Nucleus n. oculomotorii,* der mit dem Kern des letzteren Nerven continuierlich zusammenhängt, vorhanden. Die Haube enthält mehrfach zerstreute graue Substanz, der beträchtlichste unter den *Nuclei tegmenti,* Haubenkernen, ist der auf dem Querschnitt rundliche, graurötliche im Centrum der Haube gelegene, rote Kern der Haube, *Nucleus ruber* (Fig. 733). Lateralwärts erscheinen wiederum das laterale **733.** und mediale Schleifenblatt, *Lemniscus lateralis* und *Lemniscus medialis.*

Substantia nigra (Fig. 734) ist eine auf dem Querschnitt halbmondförmige Schicht **734.** dunkelschwarzgrauer Substanz, welche die vordere Seite der Haube rinnenförmig umgiebt, und sie von dem Hirnschenkelfuss absondert.

Basis pedunculi (Fig. 734). Äusserlich wird der Pedunculus cerebri von einer dicken Schicht starker, longitudinaler und divergierender Nervenfaserbündel gebildet, welche ihm das gefurchte Ansehen verleihen; diese Schicht hat ebenfalls eine rinnenförmig ausgehöhlte Gestalt und wird als Hirnschenkelfuss bezeichuet. Sie grenzt an die Substantia nigra.

Oberhalb der Haubenkreuzung nimmt die Raphe nur den Raum zwischen beiden Hauben ein; ausserdem liegen in dieser Gegend die Kerne der Nn. trochlearis und oculomotorius.

Corpora quadrigemina.

704. Die Vierhügel, Corpora quadrigemina (Fig. 704), bilden den dorsalwärts vom Aquaeductus cerebri gelegenen Teil des Mesencephalon. Sie liegen auf dem oberen Teile der hinteren Fläche des Pons und auf dem Anfange des Pedunculus cerebri, im medianen Ausschnitte des Tentorium cerebelli. Sie bilden eine rund-
695. lich sechsseitige weisse Platte, *Lamina quadrigemina,* Vierhügelplatte (Fig. 695), die grösstenteils aus grauer von weissen Nervenbündeln durchzogener Substanz besteht und äusserlich von einer dünnen weissen Schicht überzogen wird. Die obere nach hinten gerichtete Fläche liegt ganz frei, vor dem Vermis und unter dem Splenium corporis callosi, und ist durch eine kreuzförmige Furche in vier Hügel geteilt. Die oberen, grösseren, rundlichen *Colliculi superiores* liegen zugleich weiter nach vorn, und die unteren, von vorn nach hinten etwas abgeplatteten kleineren, aber etwas stärker convexen Hügel, *Colliculi inferiores,* liegen zugleich weiter nach hinten. Diese Hügel enthalten rundliche Massen grauer Substanz oder Kerne. Die breitere untere Fläche der Lamina quadrigemina ist mit dem oberen Teile der hinteren Fläche des Pons und den unteren Enden der Peduncula cerebri innig verschmolzen.

Mit dem Thalamus stehen die Corpora quadrigemina jederseits durch die beiden Brachia quadrigemina im Zusammenhang. Jedes *Brachium quadrigeminum*
704. *superius* (Fig. 704), der obere Vierhügelarm, geht vom Colliculus superior aus, dringt neben dem medialen Ende des Corpus geniculatum mediale in den Thalamus und verliert sich unter dessen Pulvinar. Das *Brachium quadrigeminum inferius* (Fig. 704), der untere Vierhügelarm, entsteht vom Colliculus inferior, verläuft, am lateralen hinteren Rande des Colliculus superior freiliegend, nach vorn und lateralwärts, gelangt unter das Corpus geniculatum laterale und somit zum hinteren Rande des Thalamus.

Sectiones corporum quadrigeminorum.

Die erwähnte dünne weisse Rinde der Colliculi wird als *Stratum zonale,* Gürtelschicht, bezeichnet. Im unteren Vierhügel ist die graue Substanz zu einem ziemlich bestimmt ab-
732. gegrenzten Kern, *Nucleus colliculi inferioris* (Fig. 732), vereinigt, während sie im oberen Hügel als *Stratum griseum colliculi superioris* mehr gleichmässig verteilt ist. In der Tiefe zeigt sich auf Querschnitten ein weisses *Stratum album profundum.*

Prosencephalon.

Das Vorderhirn, Prosencephalon, besteht aus dem Diencephalon, Hypothalamus, Thalamencephalon und dem Telencephalon (vergl. S. 482).

Diencephalon.

717. *Ventriculus tertius.* Der dritte Ventrikel des Gehirnes (Fig. 717) ist ein unpaarer centraler, fast ausschliesslich dem Diencephalon angehörender Hohlraum.

Es ist ein schmaler, von vorn nach hinten sich etwas verbreiternder, von hinten nach vorn sich etwas vertiefender Spalt (Fig. 720) zwischen den beiden Thalami. 720. Diese Höhle enthält ausser den letztgenannten Gebilden eine Anzahl im folgenden aufzuführender, meist unpaarer Hirnteile. Die Seitenwände des dritten Ventrikels werden nämlich von den medialen Flächen der Thalami, ihre Decke von dem Corpus fornicis und von der Tela chorioidea ventriculi tertii der Pia mater gebildet. Vorn wird sie von den Columnae fornicis, der Commissura anterior cerebri und der Lamina rostralis, hinten von der Commissura posterior cerebri und den Corpora quadrigemina geschlossen. Ihr Boden wird von der Substantia perforata posterior, den Corpora mamillaria, dem Tuber cinereum und von dem bereits zum Telencephalon gerechneten Chiasma opticum nebst der Lamina terminalis gebildet. Quer durch die Mitte der Höhle erstreckt sich die Massa intermedia. Auf dem Boden des Ventriculus tertius findet sich eine hintere Vertiefung *Aditus ad aquaeductum cerebri* genannt, in welche, unter der Commissura posterior und der Lamina quadrigemina der Aquaeductus cerebri mündet, durch den der vierte und der dritte Ventrikel mit einander communicieren. In seinem vorderen Teil verjüngt sich der Boden des Ventriculus tertius nach abwärts trichterförmig, hinten von der Corpora mamillaria und dem Tuber cinereum, vorn von der Lamina terminalis begrenzt. In den tiefsten Teil des Bodens schneidet sich das Chiasma opticum als scharfe Leiste ein, und scheidet eine hintere und eine vordere Bucht, den Recessus infundibuli und den Recessus opticus. Der unter der Commissura anterior gelegene Recessus infundibuli ist weiter und geräumiger als der Recessus opticus; ersterer höhlt das Tuber cinereum aus und geht in den inneren Raum des Trichters über. Nach hinten und oben, oberhalb der Commissura posterior und dem Corpus pineale, unterhalb des Corpus und des Splenium corporis callosi, ist der Ventriculus tertius vermöge der Fissura transversa cerebri nur durch die genannte Tela verschlossen, nach vorn und oben steht er zu beiden Seiten durch das *Foramen interventriculare* (Monroi) mit den Ventriculi laterales in Verbindung (Fig. 716). 716. Die beim Thalamus noch zu erwähnende Lamina chorioidea epithelialis bildet mit dem dahinter liegenden Teil der Tela chorioidea ventriculi tertii die Decke des dritten Ventrikels. Diese Lamina setzt sich an die Taenia thalami und dessen Stria medullaris. Auf diese Art wird der intraventriculäre Teil des Thalamus von dessen extraventriculärem Abschnitt (S. 521) gesondert.

Commissura posterior (cerebri), die hintere Commissur (Fig. 717), ist eine 717. stark gekrümmte, aus Querfasern bestehende Marklamelle an der hinteren Wand des dritten Hirnventrikels, welche die Thalami mit einander, mit den Corpora quadrigemina und dem Corpus pineale vereinigt. Sie hat eine rhombische Gestalt und ist an ihrer breitesten Stelle zwischen ihren beiden seitlichen Ecken umgerollt, so dass sie in eine untere und eine obere dreieckige Hälfte zerfällt, die beide nach hinten gerichtet sind, während die Stelle der Umrollung nach vorn gewendet ist und wie ein rundlicher, zwischen beiden Thalami und vor den Corpora quadrigemina ausgespannter Querstreifen erscheint. Die beiden

lateralen Ecken gehen in die hinteren Enden der medialen Flächen beider Thalami über. Die untere dreieckige Hälfte liegt horizontal und schiebt sich zwischen die Grundflächen der Colliculi superiores ein, dieselben verbindend. Die obere, aufwärts und rückwärts gerichtete Hälfte liegt frei über den Colliculi superiores, unter den Habenulae (S. 508), und trägt das vordere Ende des Corpus pineale.

Sulcus hypothalamicus (Monroi) ist eine vom vorderen Ende des Aquaeductus cerebri bis zum Foramen interventriculare sich erstreckende Grenzfurche

696. (Fig. 696), welche jederseits an der medialen Wandung des Thalamus horizontal nach vorn verläuft, und im Recessus opticus endigt. Sie bezeichnet die Grenze zwischen dem weiter oben gelegenen Thalamencephalon und dem darunter befindlichen Hypothalamus.

695. 720. *Massa intermedia,* die weiche Gehirncommissur (Fig. 695, 720), ist ein plattgedrückter Streifen, von vorn nach hinten doppelt so breit als er hoch ist, mit vorderem und hinterem zugeschärften Rande; sie geht brückenartig quer durch den dritten Hirnventrikel und verbindet die medialen Flächen der Sehhügel mit einander. Sie besteht grösstenteils aus grauer Substanz mit wenigen queren Nervenfasern und zerreisst daher sehr leicht.

696. *Recessus opticus* (Fig. 696) heisst eine enge, über dem Chiasma opticum gelegene Spalte, die das vorderste Ende des dritten Ventrikels und die letzte Fortsetzung des Centralkanales des Rückenmarkes darstellt. — Der *Recessus infundibuli* ist weiter, tiefer, höhlt das Tuber cinereum aus und geht nach unten in das Infundibulum über. — Der *Recessus triangularis* ist eine sehr kleine, dreieckige, oberhalb der Commissura anterior und zwischen den Columnae fornicis gelegene Ausbuchtung des dritten Ventrikels.

704. 744. *Commissura anterior* (cerebri), die vordere Gehirncommissur (Fig. 704, 744), ist ein plattrundes, aus queren Markfasern bestehendes Bündel, welches aus der einen Hemisphaere in die andere sich erstreckt, und zwar in querer, nach vorn und unten convex gebogener Richtung. Ihr mittlerer Teil liegt nur in kurzer Ausdehnung frei an der vorderen Wand des Ventriculus tertius, vor den aus einander weichenden Columnae fornicis. (Sie reicht nach rückwärts in den Schläfenlappen des Grosshirnes, S. 526).

Hypothalamus.

Pars mamillaris hypothalami. Die ventrale unter dem Thalamus gelegene Region wird als Mamillarteil des Hypothalamus bezeichnet, weil sie die Corpora mamillaria enthält.

696. 712. *Corpus mamillare* (Fig. 696, 712). Jederseits springt dicht neben der Medianlinie an der Gehirnbasis und zwar vor der Substantia perforata posterior und hinter dem Tuber cinereum eine weisse, rundliche, halbkugelförmige, mit einem lateralen Stiel versehene Erhabenheit hervor. Die Corpora mamillaria beider Seiten sind an ihren medialen Flächen mit einander verschmolzen und jedes derselben enthält in seinem Inneren einen grauen Kern.

Pars optica hypothalami. Sie enthält das Tuber cinereum, Infundibulum, die Hypophysis, den Tractus opticus nebst dem Chiasma opticum und die Lamina terminalis.

Tuber cinereum, der graue Höcker (Fig. 712), ist ein weiches, graues, ziemlich dünnes Blatt, welches an der Basis cerebri, vor der Substantia perforata posterior und den Corpora mamillaria, zwischen den beiden Tractus optici und unter der Commissura anterior hervorragt und den vorderen Teil des Bodens des dritten Ventrikels bildet. Seine vordere, ziemlich senkrecht von der Commissura anterior zum Chiasma opticum herabsteigende Fläche wird die graue Endplatte, *Lamina terminalis* (Fig. 695), genannt. Nach vorn und unten geht das Tuber cinereum in den Trichter, *Infundibulum,* über (Fig. 695). Dies ist ein kegelförmiger, nach unten sich zuspitzender Zapfen, welcher hinter dem Chiasma opticum schräg nach vorn herabsteigt, einen kurzen, trichterförmigen, nach unten stark verengerten und geschlossenen Kanal einschliesst, und mit seinem etwas verdickten, nicht hohlen Ende in die Hypophysis, wesentlich in deren hinteren Lappen sich einsenkt. Zuweilen hat der Kanal eine erweiterte Stelle. 712. 695.

Hypophysis, der Hirnanhang (Fig. 695, 705, ist ein länglich-rundlicher, an seiner oberen Fläche abgeplatteter Körper von graurötlicher Farbe und ziemlich fester Beschaffenheit. Sie liegt in der Fossa hypophyseos ossis sphenoidalis und wird an ihrer oberen Fläche von der Dura mater dergestalt überzogen, dass nur die Einsenkungsstelle des Infundibulum frei bleibt; durch dieses hängt die Hypophysis mit dem Tuber cinereum, aber mit keinem anderen Teile des Gehirnes, zusammen. Sie ist etwa doppelt so breit in transversaler als in sagittaler und verticaler Richtung und wird von einem grösseren, bohnenförmigen, hinterwärts concaven, daher auf dem Horizontalschnitt nierenförmigen, vorderen Lappen, *Lobus anterior,* und einem kleineren, rundlichen, hinteren Lappen, *Lobus posterior,* zusammengesetzt, welche genau mit einander verschmolzen sind. Der vordere Lappen besteht auswendig aus grauroter, inwendig aus mehr grauer Substanz; der hintere mit dem Infundibulum zusammenhängende Lappen dagegen nur aus weicherer hellgrauer Substanz. 695. 705.

Der vordere Lappen entsteht durch eine Ausstülpung der primitiven Mundbucht und die Zellen, welche in diesem Lappen sich befinden, sind Abkömmlinge des Mundbucht-Epithels. Der hintere Lappen dagegen ist ein rudimentärer Hirnteil und entsteht als Ausstülpung des dritten Hirnventrikels.

Tractus opticus, der Sehstreifen (Fig. 696), entsteht an der hinteren Fläche jedes Thalamus opticus mit zwei Wurzeln. Die *Radix medialis* kommt aus der Gegend des Corpus geniculatum mediale, die *Radix lateralis* von der grauen Substanz des Sehhügels unter dem Pulvinar und vor den Corpora geniculata, sowie vom Corpus geniculatum laterale, mit einer tieferen und einer oberflächlichen Schicht, welche den Nucleus des Corpus geniculatum laterale einschliessen, in Gestalt eines platten, fast 1 cm breiten weissen Streifen. Der Tractus opticus krümmt sich alsdann in einem lateralwärts convexen Bogen nach unten und vorn, nach der unteren Fläche der Hemisphaere, umgürtet das vordere Ende 696.

des Pedunculus cerebri und liegt teils zwischen diesem und dem Gyrus hippocampi, von letzterem überragt und verborgen. Er ist an seinem hinteren Teile mit den oberflächlichen Fasern des ersteren da, wo diese in das Corpus medullare der Hemisphaere eintreten, verschmolzen, mehr nach vorn aber von ihm getrennt und frei. Zwischen dem Tuber cinereum und der Substantia perforata anterior nach vorn und medianwärts sich erstreckend, verschmälert er sich bis auf etwa die Hälfte, wird aber dabei dicker und rundlicher und geht in das Chiasma opticum über.

695. 705. *Chiasma opticum* (Fig. 695, 705), ein weisser, viereckiger, platter Körper, ist die Stelle der Vereinigung beider Tractus optici und des Ursprunges der Sehnerven, und der Mittelpunkt der von den Tractus optici und den Sehnerven gebildeten Figur eines schiefliegenden Kreuzes ×. Das Chiasma liegt oberhalb des Tuberculum sellae zwischen den Substantiae perforatae anteriores, unmittelbar vor dem Tuber cinereum und ist mit der Lamina terminalis des letzteren verschmolzen. In seinem mittleren Teile kreuzen die gebogenen Fasern der Tractus optici einander, indem die des rechten Tractus opticus zum linken Nervus opticus, und die des linken Tractus opticus in den rechten N. opticus übergehen; die seitlichen Fasern jedes Tractus opticus gehen nur scheinbar an dem Seitenrande des Chiasma in den Sehnerven derselben Seite über, wo diese Tractus sich in die Sehnerven umsetzen.

Sectiones hypothalami.

744. 748. Durchschnitte des Hypothalamus zeigen einen mandelförmigen grauen Kern (Fig. 744, 748), *Nucleus hypothalamicus* (Corpus Luysi), auf der oberen Fläche der Basis pedunculi in der Gegend des Corpus mamillare, unter dem Nucleus ruber der Haube und vor der Substantia nigra; auch ausserdem enthält der Hypothalamus graue Substanz, die *Pars grisea hypothalami* (Fig. 744). — Am Chiasma opticum lassen sich ausser der Sehnervenkreuzung eine davon unabhängige *Commissura superior* (Meynerti) und eine *Commissura inferior* (Guddeni) mikroskopisch nachweisen. — In jedem Corpus mamillare ist ein grauer Kern, *Nucleus corporis mamillaris,* enthalten. — Was die weissen Faserzüge der Marksubstanz anlangt, so verläuft der *Fasciculus thalamomamillaris* (Vicq' d' Azyri) von dem vorderen Umfange des Corpus mamillare aufsteigend jederseits in Gestalt eines dicken, lateralwärts gebogenen, cylindrischen, weissen Stranges (Fig. 744) in die Höhe, welcher in der Substanz des Thalamus opticus unter und hinter dem Tuberculum anterius thalami sich verbreitet, von letzterem Tuberculum zu entspringen scheint und mit den von den Corpora quadrigemina herstammenden Faserschichten des Sehhügels, mit dessen Laminae medullares sich verwebt. — *Fasciculi pedunculomamillares* sind Bündel, die vom Pedunculus cerebri in den Nucleus corporis mamillaris jederseits einstrahlen; sie stammen teils, als *Pars basilaris* bezeichnet, aus der Basis pedunculi; teils, *Pars tegmentalis,* aus der Haube. — *Ansa peduncularis,* Hirnschenkelschlinge, geht aus Faserbündeln hervor, die den unteren medialen Rand des nach vorn ausstrahlenden Pedunculus cerebri umgreifen und wahrscheinlich als indirecte Fortsetzungen des Fasciculus longitudinalis medialis (S. 492) anzusehen sind; nach oben und vorn geht die Hirnschenkelschlinge in die *Ansa lenticularis* über, welche den Faserzügen des Linsenkernes angehört. Unter der Ansa peduncularis strahlt der *Pedunculus thalami inferior,* pinselförmig aus der grauen Substanz der medialen oberen Fläche des Thalamus entstehend, nach unten in die weisse Substanz des Lobus temporalis des grossen Gehirnes aus.

Thalamencephalon.

Das durch den Thalamus charakterisierte Thalamencephalon wird in den Thalamus, den Metathalamus und Epithalamus eingeteilt; diese letzteren Abteilungen bestehen aus Gebilden, die einesteils lateralwärts neben dem Thalamus, andernteils oberhalb des letzteren gelegen sind.

Thalamus.

Der Sehhügel, Thalamus (Fig. 695, 720), jeder Seite ist ein länglich sechsseitiger Körper. Seine untere Fläche ist mit der Haube des Pedunculus cerebri verschmolzen; an der medialen Oberfläche wird die Grenze durch den Sulcus hypothalamicus (S. 504) bezeichnet. Die schmale vordere und die laterale Fläche, welche abgerundet in einander übergehen, grenzen an das Corpus striatum, von welchem sie jedoch durch eine Lamina medullaris getrennt werden; der mediale Teil der vorderen Fläche befindet sich hinter den Columnae fornicis und der Commissura anterior. Die obere weisse Fläche liegt frei in der mittleren Abteilung des Ventriculus lateralis und bildet einen Teil seines Bodens; ihr lateraler Teil ist mehr gewölbt und trägt am vorderen Ende einen kleinen rundlichen Hügel, *Tuberculum anterius thalami* (Fig. 704); ihr medialer Teil ist mehr eben und liegt unter dem Corpus und dem Crus fornicis. Die mediale, mit einer dünnen Schicht hellgrauer Substanz, Stratum zonale (S. 508), bedeckte Fläche ist leicht ausgehöhlt und steigt fast senkrecht herab; sie bildet die laterale Seitenwand des Ventriculus tertius und liegt frei, nur mit der Massa intermedia verschmolzen, welche beide Thalami mit einander vereinigt. Der obere mediale Rand des Thalamus, zwischen der oberen und medialen Fläche, ist scharf und wird von einem Longitudinalbündel von Markfasern gebildet, *Stria medullaris,* welches sich hinten vom Thalamus ablöst und in die Habenula übergeht, auch zum Corpus pineale sich fortsetzt. Die Stria medullaris hängt ihrer Länge nach mit einem dünnen Markstreifen, der *Taenia thalami,* zusammen, die dem freien Rande der Stria medullaris folgt, und setzt sich ihrerseits in die schmale Epithelplatte, *Lamina chorioidea epithelialis,* fort, die den Plexus chorioideus ventriculi tertii an seiner unteren Fläche bekleidet. Der Thalamus ist medianwärts und hinten mit der Commissura posterior cerebri und den Corpora quadrigemina verbunden; lateralwärts liegt die obere Fläche frei in der Fissura transversa cerebri unter dem Splenium corporis callosi. Man bemerkt an ihr eine grössere hinten frei hervorragende Erhabenheit, das Polster, *Pulvinar* (Fig. 697, 704), durch welches die obere und hintere Fläche in einander übergehen. Lateralwärts vom und hinter dem Pulvinar befinden sich zwei kleinere Erhabenheiten, welche dem Metathalamus angehören und Corpora geniculata heissen.

695. 720.
704.
697. 704.

Metathalamus.

Zum Metathalamus gehören nur die beiden rundlichen Kniehöcker (Fig. 704), *Corpus geniculatum mediale* und *Corpus geniculatum laterale.* Ersteres steht mit dem Brachium quadrigeminum superius, letzteres mit dem Brachium quadrigeminum inferius in Verbindung (S. 502).

704.

Epithalamus.

Der Epithalamus besteht aus dem Corpus pineale und seinen Anhängen.

695. 717. *Corpus pineale,* die Zirbel (Fig. 695, 717), hat ihren Namen von dem übrigens wenig passenden Vergleich mit der Form eines Tannenzapfens oder auch einer Zirbelnuss, der sie ähnlicher ist. Sie hat eine abgeplattet-eiförmige Gestalt mit abgerundeter hinterer Spitze, besteht aus ziemlich fester, rötlich-grauer Substanz und enthält im Inneren eine kleine, nach vorn in den Ventriculus tertius sich öffnende Höhle, *Recessus pinealis.* Sie liegt fast gänzlich frei, mitten in der Fissura transversa cerebri, unter dem Splenium corporis callosi und über den Colliculi superiores der Corpora quadrigemina, ist nur an ihrer unteren Seite mit der hinteren oberen Ecke der Commissura posterior verschmolzen, an ihrem vorderen

717. Ende aber durch zwei dünne Markstreifen, die Zirbelstiele, *Habenulae* (Fig. 717), mit den medialen Flächen der Thalami verbunden. Diese Habenulae vereinigen sich oberhalb des Recessus pinealis von beiden Seiten her zur *Commissura habenularum,* einem dünnen, die vordere Spitze des Corpus pineale von oben her deckenden Markblatt, dem *Trigonum habenulae.* In dem Recessus pinealis oder in der Substanz der Zirbel finden sich harte, gelbe, rundlich-eckige Körner, des Hirnsandes, Acervulus. — An der oberen Fläche des Corpus pineale befindet sich eine

695. zweite kleine Höhle, der *Recessus suprapinealis* (Fig. 695). Sie ist eine nach hinten gerichtete, dünnwandige, vom Epithel des Plexus chorioideus ventriculi tertii ausgekleidete Ausstülpung der Tela chorioidea. Die äussere Fläche ihrer unteren Wand verwächst mit der oberen Fläche des Corpus pineale. Nach hinten zugespitzt endigend, erstreckt sie sich mehr oder weniger weit zum hinteren Ende des letzteren; vorn communiciert sie mit der Höhle des dritten Ventrikels; an ihrem Eingange wird sie jederseits lateralwärts von einem dünnen Markstreifen begrenzt, welcher vorn mit dem Zirbelstiele und der Taenia thalami, hinten aber mit dem vorderen oberen Rande der Commissura habenularum zusammenfliesst.

Sectiones thalamencephali.

745. 748. Auf Durchschnitten des Thalamus (Fig. 745, 748) zeigt sich das *Stratum zonale,* (S. 507) nämlich eine oberflächliche dünne Schicht longitudinaler und gekrümmt nach vorn und lateralwärts gerichteter Fasern. Im Thalamus selbst sind graue Kerne enthalten; der *Nucleus anterior thalami* liegt unter dem Tuberculum anterius, der *Nucleus medialis thalami* ist der grösste und ziemlich im Centrum des Thalamus gelegen, der *Nucleus lateralis thalami* befindet sich mehr lateralwärts. Das Innere des Thalamus ist aber aus grauer und weisser Substanz zusammengesetzt, die genannten grauen Kerne werden durch Schichten von Nervenfaserbündeln unvollständig getrennt und zum Teil von dünneren Marklamellen, *Laminae medullares thalami,* durchdrungen, so dass sie auf Durchschnitten fein streifig erscheinen. Der vordere Kern endigt vorn im Tuberculum anterius; der mediale und der laterale Kern sind nur in der hinteren Hälfte des Thalamus durch eine weisse Lamina medullaris getrennt, welche nach vorn mit dem Fasciculus thalamomamillaris zusammenhängt.

Die stärkste der Laminae (Fig. 720) ist ein weisses, lateralwärts convexes, dickes Blatt, welches mit der Capsula interna (S. 526) zusammenhängt, zwischen der vorderen und lateralen Fläche des Thalamus und der medialen Fläche des Nucleus caudatus sich einschiebt, und mit seinem oberen Rande zwischen den oberen Flächen jener beiden auf dem Boden des Ventriculus lateralis sichtbar wird.

Die Marklamellen des Thalamus überhaupt sind grösstenteils Fortsetzungen des Pedunculus cerebri, besonders der Haube desselben, und nehmen ihre Hauptrichtung schräg von unten nach oben; andere mehr von hinten nach vorn sich ausbreitende Fasern stammen aus den Corpora quadrigemina, sind Fortsetzungen der Brachia quadrigemina und mittelbar zum Teil des Lemniscus, und dringen unter dem Pulvinar zwischen und durch die Corpora geniculata ein.

Auch der Metathalamus und der Epithalamus enthalten graue Kerne, nämlich den *Nucleus corporis geniculati medialis*, den *Nucleus corporis geniculati lateralis* und den *Nucleus habenulae* im Inneren der gleichnamigen Gebilde. Der *Fasciculus retroflexus* (Meynerti) ist ein besonderes weisses Markfaserbündel (Fig. 748), welches aus dem letztgenannten Nucleus herstammt und in das vorderste mediale Haubenbündel umbiegt; pinselförmig ausstrahlend gelangen seine Fasern in die Nähe der Substantia nigra. **748.**

Telencephalon.

Das Telencephalon oder Endhirn setzt sich wesentlich aus dem Pallium, dem Corpus striatum und dem Rhinencephalon zusammen. Sie bilden das Hemisphaerengehirn, welches aus zwei symmetrischen halbkugelförmigen Stücken, den Hemisphaeren besteht.

Hemisphaerium.

Pallium.

Das Pallium oder der Grosshirnmantel (Fig. 710) besteht aus zwei einander gleich gebildeten Seitenhälften. Ihre obere Fläche ist convex und beide oberen Flächen zusammen bilden die Facies convexa cerebri (S. 499). Diese Seitenhälften machen den bei weitem grösseren Teil der Masse des grossen Gehirnes aus und werden vorn, oben und hinten durch eine tiefe Spalte, *Fissura longitudinalis cerebri,* von einander getrennt, welche bis zu dem Corpus callosum eindringt. Die Spalte wird lateralwärts von einer *Facies medialis* (Fig. 708), der rechten wie der linken Palliumhälfte begrenzt, die oben in die genannte Facies convexa übergeht. Jede Hemisphaere ist vorzugsweise aus der stark entwickelten weissen Marksubstanz und aus grauen Wülsten der Oberfläche zusammengesetzt und enthält in ihrem Inneren den Ventriculus lateralis. Diese Seitenhöhle des Gehirnes steht nach künstlicher Entfernung der Hirnhäute durch die Querspalte des grossen Gehirnes, *Fissura transversa cerebri,* mit der äusseren Oberfläche im Zusammenhange. Diese Querspalte befindet sich vor dem Monticulus des kleinen Gehirnes, dringt über den Corpora quadrigemina, dem Corpus pineale und den Thalami, unter dem Splenium corporis callosi ein und verlängert sich lateralwärts als enger Spalt zwischen dem Pedunculus cerebri, dem Tractus opticus und dem Gyrus hippocampi. **710.** **708.**

Die Aussenfläche der Marksubstanz geht in zahlreiche gewundene Markblätter über, die an der Oberfläche der Hemisphaere von einer Rinde grauer Substanz, Substantia corticalis, bekleidet werden; auf diese Weise entstehen die durch Furchen von einander getrennten Grosshirnwindungen, *Gyri cerebri:* deren Vereinigungen zu grösseren, durch tiefere Einschnitte gesonderten Abteilungen die Grosshirnlappen, Lobi cerebri, darstellen. Die tieferen Windungen werden *Gyri profundi* genannt; als Übergangswindungen, *Gyri transitivi* werden solche Windungen bezeichnet, welche zwei andere miteinander verbinden. Beide sind von ihren Nachbarwindungen durch Furchen, *Sulci cerebri,* getrennt.

Die Medulla oblongata, das Rhombencephalon, Mesencephalon, Diencephalon werden im 697. Gegensatz zu dem sie von aussen umhüllenden Telencephalon als Hirnstamm (Fig. 697) bezeichnet, das Telencephalon als Pallium. Hierzu kommt nun noch ais besonders angelegter Abschnitt das Rhinencephalon.

Jede Hemisphaere, Hemisphaerium, hat eine längliche Gestalt mit abgerundetem vorderen und hinteren Ende; mit einer medialen, platten, bis zum Balken senkrecht herabsteigenden Fläche, welche mit derjenigen der anderen Hemisphaere die Fissura longitudinalis cerebri begrenzt; einer convexen oberen und lateralen Fläche, die durch den oberen, stark gebogenen, abgerundeten Rand an die mediale Fläche stösst, nach unten aber allmählich in die nicht besonders unterschiedene untere, ungleich vertiefte und erhabene Fläche übergeht. Alle diese freiliegenden Flächen sind, mit Ausnahme eines medialen Teiles der unteren Fläche, von den grauen, in verschiedenen Richtungen gekrümmten Grosshirnwindungen gebildet, die nicht nur durch die schmalen Sulci cerebri, sondern auch durch kleine dreieckige Zwischenräume an den Stellen des Zusammenflusses von zwei Furchen von einander getrennt werden. Die Gyri und Sulci der einen Hemisphaere sind denen der anderen, hinsichtlich der Anzahl, Grösse und Richtung, nicht völlig gleich.

Die Furchen und die von ihnen gebildeten Gyri haben verschiedene Bedeutung je nach ihrer Entwickelungsgeschichte, Constanz und Tiefe. Einige schon frühzeitig beim Foetus auftretende, die zugleich sehr constant zu sein pflegen, bewirken Einbuchtungen an der Innenfläche der ursprünglichen Gehirnhöhlen; sie werden als *Fissurae,* Hauptfurchen, von den übrigen Furchen, den Sulci, unterschieden. Letztere sind nur Einbuchtungen der Oberfläche und erscheinen zum Teil deshalb weniger constant, weil sie in windungsreichen Gehirnen durch Gruppen von kleineren unbeständigen Furchen ersetzt werden können. Letztere sind häufig nur kurz und weniger tief; man kann manchmal zweifeln, ob es sich um einen stark geschlängelt verlaufenden längeren Gyrus oder um mehrere kleinere inconstante handelt, welcher Umstand die richtige Deutung der Furchen und Windungen überhaupt zu erschweren pflegt.

705—713. Jede Hemisphaere wird in fünf Lappen, *Lobi cerebri,* eingeteilt (Fig. 705—713), nämlich die Insel und die Lobi frontalis, temporalis, occipitalis und parietalis. An der unteren Fläche der Hemisphaere wird die Grenze zwischen Lobus temporalis und Lobus occipitalis durch einen seichten, queren Eindruck, *Impressio* 712. *petrosa* (Fig. 712), bezeichnet, welcher dem Angulus superior der Felsenbeinpyramide entspricht.

An der unteren Fläche jeder Grosshirnhemisphaere liegt bedeckt von Windungen, die dem Lobus parietalis angehören, eine grosse Grube, die *Fossa cerebri lateralis* (Sylvii). Nach der Oberfläche hin läuft sie in eine sehr tiefe Spalte, 706. 707. *Fissura cerebri lateralis* (Sylvii), aus (Fig. 706, 707). Letztere erstreckt sich am lateralen Ende der Substantia perforata anterior an der unteren Fläche der Hemisphaere lateralwärts, indem sie einen nach vorn convexen Bogen beschreibt; steigt alsdann an der lateralen Aussenfläche der Hemisphaere aufwärts und teilt sich in drei Schenkel, einen längeren *Ramus posterior* und zwei kürzere Äste, *Ramus anterior ascendens* und *Ramus anterior horizontalis.* Ersterer läuft horizontal, letzterer schräg nach oben und etwas nach vorn. Vermittels

des ungeteilten Abschnittes zusammen mit dem Ramus posterior wird die Hemisphaere, jedoch nur an ihrer unteren und lateralen Oberfläche und der Lobus temporalis nach unten hin abgegrenzt. Durch eine schräg nach vorn absteigende tiefere Furche, Sulcus centralis, an der lateralen Oberfläche der Hemisphaere wird der Stirnlappen, Lobus frontalis, von dem Scheitellappen, Lobus parietalis, abgegrenzt. Der unterste, über dem hinteren oberen Teile der Fossa cerebri lateralis hängende und von ihren beiden Schenkeln begrenzte Teil ist das *Operculum,* der Klappdeckel, welcher die genannte Fossa bedeckt. An demselben wird ein vorderer Teil, *Pars frontalis,* ein oberer Teil, *Pars parietalis,* und ein hinterer Teil, *Pars temporalis,* je nach den Grosshirnlappen, mit denen seine Gyri zusammenhängen, unterschieden. Der vordere untere zwischen der Fossa cerebri lateralis, der Substantia perforata anterior und dem Tractus opticus gelegene Teil ist der Schläfenlappen, Lobus temporalis; er liegt in der mittleren Abteilung der Fossa cranii media und endigt nach vorn und unten in eine stumpfe abgerundete Spitze. Durch die Impressio petrosa wird er von dem Hinterhauptslappen, Lobus occipitalis, abgegrenzt, macht übrigens mit diesem eine zusammenhängende Masse aus, sowie überhaupt an der oberen und medialen Fläche der Hemisphaere eine Teilung derselben in Lappen nur unvollständig stattfindet, indem die Gyri in einander übergehen.

Die Gyri am vorderen Teile des Stirnlappens, sowie am Hinterhauptslappen sind schmaler als die übrigen und die Furchen weniger tief. Über die einzelnen Lappen ist noch Folgendes zu bemerken. — Die Oberflächen des Stirnlappens werden von gekrümmten Gyri gebildet, die nach hinten und oben in die des Scheitellappens und des Operculum übergehen und daselbst breiter, als am vorderen Rande des Stirnlappens sind. — Der Scheitellappen entspricht der Höhe des Scheitels; seine Windungen hängen nach verschiedenen Richtungen hin mit denjenigen der drei übrigen Lappen zusammen. Er bildet hauptsächlich das Operculum. — Die vordere stumpfe Spitze des Schläfenlappens ist der abhängigste Teil der Hemisphaere und liegt unmittelbar unter der Fissura orbitalis superior. Medianwärts hängt die genannte Spitze mit dem lateralen Ende der Substantia perforata anterior zusammen. — Der Hinterhauptslappen ruht mit seiner unteren, schwach concaven Fläche auf der oberen Fläche des Tentorium cerebelli, mit seiner hinteren abgerundeten Spitze in der Fossa occipitalis superior.

Insula, Insel (Fig. 714, 715). In der Tiefe der Fossa cerebri lateralis verborgen, lateralwärts neben der Substantia perforata anterior über dem Schläfenlappen und unter dem Operculum zeigt sich, wenn man diese Teile aus einander biegt, die Insel. Diese ist eine länglich ovale Erhabenheit, die an ihrer medianwärts und nach unten gerichteten Basis mit der Marksubstanz der Hemisphaere, dem Stirnlappen und Schläfenlappen verschmolzen ist. Sie besteht aus den Inselwindungen, *Gyri insulae,* die von unten nach oben divergierend ausstrahlen. Der hinterste, *Gyrus longus insulae,* bildet einen von vorn nach hinten aufsteigenden Rücken, und teilt sich nach oben in zwei kurze Windungen. Die übrigen Windungen sind sämtlich kurz, *Gyri breves insulae,* und so kommt es,

714. 715.

dass oben fünf bis sechs, unten aber nur vier Inselwindungen vorhanden sind. Die oberen gehen durch den hinteren oberen Teil der Fissura cerebri lateralis in die Gyri der unteren Fläche des Operculum über, die unteren werden durch eine Leiste begrenzt, welche der Stria olfactoria lateralis parallel läuft (ursprünglich dem Rhinencephalon angehört) und als Inselschwelle, *Limen insulae,* den Eingang in die Fossa cerebri lateralis von unten her bezeichnet. Die Um-
714. grenzung der Insel (Fig. 714) an ihren vorderen, oberen und hinteren Rändern wird *Sulcus circularis* (Reili) genannt.

Die Grenze zwischen Lobus frontalis und dem Lobus parietalis wird, wie
706. 707. gesagt (S. 511), von der Centralfurche, *Sulcus centralis* (Fig. 706, 707), gebildet.

Gyrus centralis posterior. Die hintere Centralwindung beginnt nahe der Mitte der Länge der oberen medialen Kante der Hemisphaere, etwas hinter der Sutura coronalis, greift in der Regel etwas auf die mediale Hemisphaerenfläche hinüber und steigt geschlängelt lateralwärts gegen den vorderen Teil des Ramus posterior der Fissura cerebri lateralis herab. Ihr unteres Ende liegt der Sutura coronalis gewöhnlich beträchtlich näher als das obere. Vor dem Sulcus centralis verläuft die vordere Centralwindung, *Gyrus centralis anterior,* hinter ersterem die hintere Centralwindung, welche dem Scheitellappen angehört.

Lobus frontalis. Am Stirnlappen befindet sich vorn der *Polus frontalis,* das vorderste Ende der Grosshirnhemisphaere. Die vordere Begrenzung des Gyrus centralis anterior ist der *Sulcus praecentralis.* Vom oberen Ende des letzteren Gyrus läuft die obere Stirnwindung, *Gyrus frontalis superior,* dicht an der medialen oberen Kante der Grosshirnhemisphaere nach vorn. Sie wird lateralwärts von der oberen Stirnfurche, *Sulcus frontalis superior,* begrenzt und von der mittleren Stirnwindung, *Gyrus frontalis medius,* getrennt. Ihr oberer Teil, *Pars superior,* liegt auf der oberen concaven Fläche der Hemisphaere, die *Pars inferior* auf der unteren Fläche des Stirnlappens. Weiter lateralwärts und von der mittleren divergierend läuft die untere Stirnwindung, *Gyrus frontalis inferior,* begrenzt von der unteren Stirnfurche, *Sulcus frontalis inferior,* welche sie vorn und unten von der mittleren Stirnwindung sondert. Noch weiter lateralwärts liegt sie zwischen dem unteren lateralen Ende des Sulcus centralis und dem oberen Ende des Ramus anterior der Fissura cerebri lateralis eingeschlossen, welches Ende sie bogenförmig umzieht. Ihr an die Fissura cerebri lateralis zunächst angrenzender Abschnitt ist breit und wird in eine *Pars opercularis* (Sprachcentrum) zunächst dem Operculum, eine dreieckige *Pars triangularis,* und eine an der unteren Fläche des Stirnlappens auf der Pars orbitalis oss. frontalis gelegene *Pars orbitalis* eingeteilt, die durch die Rami anteriores der Fissura cerebri lateralis begrenzt werden (Fig. 706, 707). Die Pars opercularis bildet hauptsächlich die Pars frontalis des Operculum. Auf die genannte untere
712. 713. Fläche setzt sich die obere Stirnwindung als *Gyrus rectus* (Fig. 712, 713) längs des medialen unteren Randes der Hemisphaere in gerader Richtung von vorn nach hinten fort. Diese gerade Windung wird lateralwärts von dem ebenfalls gerade verlaufenden *Sulcus olfactorius,* der Riechfurche, begrenzt, in welcher der

Tractus olfactorius verläuft. – Die übrigen an der unteren Fläche des Stirnlappens befindlichen Windungen hängen mit der mittleren und unteren Stirnwindung zusammen; sie heissen *Gyri orbitales,* Augenhöhlenwindungen, und werden durch *Sulci orbitales,* Augenhöhlenfurchen, von einander gesondert.

Lobus temporalis. Der Schläfenlappen (Fig. 706, 707) hat ein nach vorn und abwärts gerichtetes stumpfes Ende, den *Polus temporalis.* Von der oberen Schläfenfurche, *Sulcus temporalis superior,* erstrecken sich nach der Insel hin eine oder zwei kurze quere Schläfenfurchen, *Sulci temporales transversi,* durch welche die *Gyri temporales transversi* begrenzt werden. Dem Ramus posterior der Fissura cerebri lateralis parallel verläuft die obere Schläfenwindung, *Gyrus temporalis superior.* Nach unten wird sie durch die dem genannten Ramus ebenfalls parallele obere Schläfenfurche, *Sulcus temporalis superior,* welche ein wenig auf die obere Hemisphaerenfläche hinübergreift, von der mittleren Schläfenwindung, *Gyrus temporalis medius,* gesondert. Beide hängen nach hinten mit dem Lobulus parietalis inferior zusammen. Die untere Schläfenwindung, *Gyrus temporalis inferior,* wird von der mittleren durch die mittlere Schläfenfurche, *Sulcus temporalis medius,* unvollständig getrennt, welche letztere auf den vorderen Teil der Unterfläche des Schläfenlappens hinüberreicht. **706. 707.**

Fissura collateralis. Die Collateralfurche (Fig. 709) sondert an der unteren Fläche der Hemisphaere den *Gyrus fusiformis* vom Gyrus lingualis. Die Furche entspricht der Eminentia collateralis des Seitenventrikels. Die erstgenannte, spindelförmige Windung liegt lateralwärts vom zungenförmigen *Gyrus lingualis;* sie wird vom Schläfenlappen durch den *Sulcus temporalis inferior* getrennt. Der Gyrus lingualis hängt an seinem vorderen zugespitzten Ende mit dem Gyrus hippocampi zusammen.

Lobus occipitalis. Der Hinterhauptslappen (Fig. 706, 707, 708) besitzt hinten ein abgerundetes Ende, *Polus occipitalis,* welches das hintere Ende der Hemisphaere darstellt. Ein querlaufender kurzer *Sulcus occipitalis transversus,* die quere Hinterhauptsfurche, verläuft in querer Richtung auf der oberen Fläche der Hemisphaere. Der Hinterhauptslappen hängt nach vorn und lateralwärts mit dem Schläfenlappen zusammen und wird auf seiner oberen Fläche nach vorn und medianwärts von der Fissura parietooccipitalis begrenzt, welche auf die genannte Fläche hinübergreift. Dieses Ende entspricht ungefähr dem hinteren Ende der Sutura sagittalis. Die Windungen des Occipitallappens sind sehr unregelmässig, oft an beiden Hemisphaeren verschieden; man unterscheidet mehrere obere *Sulci occipitales superiores* und *Gyri occipitales superiores* nach ihrer Lage von den lateralen *Sulci occipitales laterales* und *Gyri occipitales laterales.* **706. 707. 708.**

Lobus parietalis. Der Scheitellappen (Fig. 706, 710) wird vom Stirnlappen durch den Sulcus centralis getrennt, vom Schläfenlappen durch den Ramus posterior der Fissura cerebri lateralis, vom Hinterhauptslappen unvollständig durch den Sulcus interparietalis und die Fissura parietooccipitalis. Der Gyrus centralis posterior wird unten und lateralwärts durch das vordere laterale Ende der Scheitelfurche oder des *Sulcus interparietalis* begrenzt. Schräg nach hinten **706. 710.**

und medianwärts von seinem genannten Ende aufsteigend, sondert letzterer Sulcus die Windungsgruppen des Schläfenlappens in ein oberes Scheitelläppchen, *Lobulus parietalis superior*, welcher medianwärts und mehr nach oben, und in

711. einen *Gyrus supramarginalis* (Fig. 711), welcher lateralwärts und mehr nach unten, in der Gegend des Tuber parietale gelegen ist. Die letztgenannte Windung umwindet bogenförmig das hintere Ende des Ramus posterior der Fissura cerebri lateralis, hängt nach vorn mit der hinteren Centralwindung sowie unmittelbar mit dem unteren Scheitelläppchen, *Lobulus parietalis inferior*, zusammen.

711. Eine in ihrer Form weniger beständige Windung, *Gyrus angularis* (Fig. 711), liegt unmittelbar nach hinten und oben vom Gyrus supramarginalis und umwindet das hintere obere Ende des Sulcus temporalis superior; sie gehört dem Lobulus parietalis inferior an, ist vom Gyrus supramarginalis durch eine kleine Furche getrennt und wird nach oben vom Sulcus interparietalis begrenzt.

Facies medialis hemisphaerii.

Die mediale Fläche der Grosshirnhemisphaere, Facies medialis hemisphaerii

708. 709. (Fig. 708, 709), zeigt die Abgrenzungen der Lappen weit weniger bestimmt. Unmittelbar über dem Balken verläuft der *Sulcus corporis callosi*, die Balkenfurche. Oberhalb und concentrisch mit ihr umkreist die Zwingenfurche, *Sulcus cinguli*, den Balken und trennt den Gyrus cinguli von den weiter oben gelegenen Windungen. Sie hat eine *Pars subfrontalis* längs des Stirnlappens und eine *Pars marginalis*, die oberhalb des Splenium corporis callosi zum oberen Rande der Hemisphaere aufsteigt. Der *Sulcus subparietalis* erstreckt sich unterhalb des Sulcus marginalis, unter dem Lobus parietalis herabsteigend und das Splenium corporis callosi umgreifend, und geht in die *Fissura hippocampi* über.

Gyrus fornicatus, Bogenwindung (Fig. 708, 709). Durch die zuletzt genannten Furchen wird der Gyrus fornicatus begrenzt. Er beginnt an der medialen Fläche des Stirnlappens vor dem Genu corporis callosi und besteht aus zwei Abschnitten. Der vordere Abschnitt heisst Gyrus cinguli, der hintere Gyrus hippocampi. Der Zwingenwulst, *Gyrus cinguli*, beginnt als vorderstes Ende des Gyrus fornicatus, geht über dem Seitenrande des Balkens bogenförmig nach hinten fortlaufend in den Hinterhauptslappen, und dann nach vorn und unten in den Schläfenlappen über. Am Eintritt in letzteren ist der Gyrus fornicatus am schmalsten, *Isthmus gyri fornicati*. An der unteren Fläche des Schläfenlappens zeigt sich, lateralwärts vom Tractus opticus und diesen zum Teil verdeckend, ein stark gekrümmter, medianwärts concaver und weisser, lateralwärts grauer

721. 722. Wulst, der *Gyrus hippocampi* (Fig. 721, 722); sein hinteres Ende fliesst mit dem Gyrus cinguli zusammen, sein vorderes Ende krümmt sich hinter der Substantia perforata anterior medianwärts und nach hinten und bildet die Hakenwindung, *Uncus* (gyri hippocampi), einen kurzen, nach hinten gerichteten Wulst, der in seinem Inneren aus weisser und grauer Substanz zusammengesetzt ist. Am Gyrus hippocampi, unterhalb seines Uncus, ist die graue Substanz mit einem

aufgelagerten Netz weisslicher Markfaserbündel überzogen (Fig. 721), das *Substantia reticularis alba* (Arnoldi) genannt wird. Die Bündel hängen nach hinten mit der Stria longitudinalis lateralis des Balkens zusammen.

Lobulus paracentralis (Fig. 708, 709). An der Übergangsstelle der Gyri centrales anterior und posterior in einander, die an der oberen medialen Kante der Grosshirnhemisphaere und zwar am hinteren Ende des Stirnlappens gelegen ist, entsteht durch die Umbiegung dieser Windungen ein dreieckiges mit seiner Spitze nach unten gerichtetes Läppchen. Dasselbe umwindet das obere mediale, von der convexen auf die mediale Hemisphaerenfläche übergehende Ende des Sulcus centralis bogenförmig und stellt die Verbindung zwischen Stirnlappen und Scheitellappen her, aber so, dass der Stirnlappen auf der medialen Hemisphaerenfläche um die Breite der hinteren Centralwindung weiter nach hinten reicht, als dies auf der oberen Fläche der Fall ist, wo die Grenze vom vorderen Rande der hinteren Centralwindung gebildet wird. Die hintere Centralwindung gehört also auf der convexen Fläche zum Scheitellappen und auf der medialen noch zum Stirnlappen. **708. 709.**

Praecuneus, Vorzwickel (Fig. 708, 709), ist ein kleines viereckiges hinter dem Lobulus paracentralis gelegenes Läppchen, das vorn von der Pars marginalis des Sulcus cinguli, hinten von der *Fissura parietooccipitalis* begrenzt wird. Diese tiefe Spalte läuft von dem oberen Rande der medialen Hemisphaerenfläche schräg nach vorn gegen die untere Fläche herab und schliesst mit einer anderen tiefen *Fissura calcarina,* die von der hinteren Spitze des Hinterhauptslappens nach vorn läuft, den aus mehreren Windungen bestehenden Cuneus ein.

Cuneus, der Zwickel (Fig. 708, 709), ist keilförmig, zeigt in ziemlich weiten Grenzen schwankende Dimensionen, namentlich bei Frauen, bei denen erstere auch im Ganzen geringer sind. Die nach vorn gerichtete Spitze des Cuneus fliesst mit dem hinteren Ende des Gyrus cinguli zusammen, während vermöge der Fissura calcarina der Calcar avis in das Innere des Cornu posterius des Seitenventrikels vorgedrängt wird.

Corpus callosum.

Der Balken, Corpus callosum (Fig. 708, 715), ist ein länglicher, von vorn nach hinten gerichteter, platter weisser Markkörper, welcher zu den Commissuren des Gehirnes gehört und unter diesen allen am meisten nach oben liegt, den Boden der Fissura longitudinalis cerebri bildet, hauptsächlich die Marksubstanz der beiden Hemisphaeren verbindet und zu ihrer Zusammensetzung wesentlich beiträgt. Er besteht aus querlaufenden weissen Nervenfaserbündeln, welche grösstenteils zu senkrecht stehenden Marklamellen vereinigt sind. Man unterscheidet an ihm den mittleren Teil, den Balkenkörper oder Balkenstamm, Truncus corporis callosi; das hintere Ende, welches den Balkenwulst, Splenium corporis callosi, bildet; das vordere Ende, welches als Balkenknie, Genu corporis callosi, sich umrollt und in den nach unten und hinten gerichteten Balkenschnabel, Rostrum corporis callosi, übergeht; endlich die obere und untere Fläche und die Seiten- **708. 715.**

ränder. Die Faserbündel, aus welchen die Masse des Balkens besteht, sind zu stärkeren, queren platten Bündeln oder dicken Blättern vereinigt, deren Enden an den Seitenrändern des Balkens als Balkenstrahlung in die Hemisphaeren des Grosshirnes übergehen.

Die obere Fläche des Balkens ist leicht convex, liegt nur in der Medianlinie auf dem Boden der Fissura longitudinalis cerebri ganz frei und ist hier
715. durch die *Stria longitudinalis medialis* (Fig. 715) ausgezeichnet, welche jederseits vom Genu bis zum Splenium als ein schmaler, etwas erhabener, durch eine flache Furche getrennter Streifen unmittelbar neben der Medianlinie verläuft. Am Rostrum geht die Stria longitudinalis medialis in den Gyrus subcallosus (S. 523) über; nach hinten ziehen ihre Fasern mit dem Tapetum (S. 525) zu dem Markblatt der Rinde des Hippocampus (S. 522).

Neben der Medianlinie wird die obere Fläche des Balkens von dem Gyrus cinguli überragt und ist weiter gegen den Seitenrand hin von der Marksubstanz des Cingulum völlig bedeckt und ohne Abschälung des letzteren nicht sichtbar; das unterste am meisten medianwärts gelegene Bündel des Cingulum ist auf jeder Seite mit der oberen Fläche des Balkens innig vereinigt und bildet die *Stria longi-*
715. *tudinalis lateralis* (Fig. 715) des Balkens. Ein dieser angelagerter Streifen grauer Substanz, die *Fasciola cinerea,* geht nach hinten in die Fascia dentata hippocampi über und stösst somit an die Substantia reticularis alba, welche den Gyrus hippocampi überkleidet. Nach vorn setzt sich die Stria mit dem Cingulum fort.

Truncus corporis callosi. Die untere Fläche des Balkenstammes ist vorn in der Medianlinie mit dem Septum pellucidum, hinten in grösserer Breite mit dem Fornix vereinigt; zu beiden Seiten liegt sie frei, als Dach des vorderen Hornes und der Seitenkammer des Ventriculus lateralis. Zahlreiche quere Fasern, *Striae transversae,* die mit Längsfasern untermischt sind, treten zwischen den Crura fornicis frei zu Tage, und sind zwischen letzteren als eine dreieckige Lamelle ausgespannt (S. 517). Sie ist überhaupt breiter als die obere Fläche, deren Fasern am Seitenrande des Balkenstammes schon unter dem Cingulum in die Marksubstanz der Hemisphaere übergehen, wogegen die Fasern der unteren Fläche erst oberhalb des Thalamus in diese Substanz eintreten.

Das vordere stark convexe Ende des Balkens biegt sich als Balkenknie,
695. *Genu corporis callosi* (Fig. 695), stark nach unten und alsdann nach hinten, gegen die untere Fläche des Gehirnes hin, woselbst der Balken sehr verdünnt mit einem scharfen Rande, *Rostrum corporis callosi,* Balkenschnabel, endigt, welcher rückwärts gegen die Commissura anterior gerichtet ist. Vom Rostrum aus erstreckt sich noch ein dünnes schmales Markblatt, *Lamina rostralis* (Fig. 695), rückwärts über dem Chiasma opticum bis zur Lamina terminalis, bildet den Boden des Cavum septi pellucidi und geht jederseits lateralwärts in die Substantia perforata anterior an der unteren Fläche des Stirnlappens über.

Das hintere Ende des Balkens ist der dickste Teil desselben und bildet den besonders an der unteren Fläche hervorragenden Balkenwulst, *Splenium corporis callosi* (Fig. 695), welcher über den Corpora quadrigemina und dem Pulvinar

jedes Thalamus liegt und unterwärts mit dem hinteren Ende des Fornix oder den Crura fornicis verschmolzen ist, die Fissura transversa cerebri nach oben begrenzt, und rückwärts freiliegend gegen den oberen Teil des Vermis des kleinen Gehirnes hin gerichtet ist. Lateralwärts geht das Splenium in die äussere Marklamelle des Hippocampus über.

Fornix.

Das Gewölbe, der Fornix (Fig. 695, 708, 716, 720), ist ein länglicher, stark gebogener, vorn und hinten in zwei Schenkel gespaltener Markstreifen, fast ganz aus longitudinalen Fasern zusammengesetzt. Sein mittlerer Teil, *Corpus fornicis*, erstreckt sich in der Richtung von vorn nach hinten, hat eine dreiseitig prismatische Gestalt; die eine Fläche ist nach oben gerichtet, unterhalb des Septum pellucidum und des Corpus callosum und mit diesen Teilen verbunden; die lateralen Flächen sind schräg nach unten gewendet und bedecken nebst ihrem scharfen Seitenrande die medialen oberen Ränder und einen Teil der oberen Flächen der Thalami, ohne mit ihnen verschmolzen zu sein; der untere stumpfe Rand liegt frei über dem dritten Ventrikel. Der hintere Teil des Corpus wird beträchtlich breiter und läuft jederseits in den dreiseitigen Schenkel des Gewölbes, *Crus fornicis,* aus. Diese Schenkel biegen sich stark divergierend lateralwärts und nach unten und gehen auf jeder Seite in die Fimbria des Hippocampus ununterbrochen über. An ihrem lateralen Rande hängen sie durch einen dünnen Markstreifen, die *Taenia fornicis* (Fig. 716), mit dem Epithelblatt des Plexus chorioideus ventriculi lateralis continuierlich zusammen; diese Taenia setzt sich nach abwärts in die Taenia fimbriae des Hippocampus fort. Beide Crura werden durch eine dreieckige, aus queren Fasern bestehende dünne Marklamelle vereinigt, diese ist oben, sowie die Crura selbst, mit der unteren Fläche des Corpus callosum, namentlich mit dem Splenium, verschmolzen; nach unten aber frei und an ihrem hinteren Teile daselbst mit seichten Querfurchen versehen. — Am vorderen Ende teilt sich das Corpus fornicis in zwei dünnere rundliche Stränge, die Säulen des Gewölbes, *Columnae fornicis.* Indem diese, als *Pars libera columnae fornicis* (Fig. 708), anfangs etwas weit divergierend, einen stark nach oben und vorn convexen Bogen beschreiben, erstrecken sie sich über die vorderen Enden der Thalami hinaus, so dass zwischen jeder Fornixsäule und dem letzteren eine halbmondförmige Lücke, das Foramen interventriculare (S. 503), bleibt. Sie biegen sich alsdann hinter der Commissura anterior cerebri nach unten, woselbst sie mit der Stria terminalis eine Verbindung eingehen, und senken sich in die medialen Wände der Thalami als *Pars tecta columnae fornicis,* laufen in der Substanz der Sehhügel, lateralärwts gebogen, bis zur unteren Fläche des grossen Gehirnes zwischen Substantia perforata posterior und Tuber cinereum herab.

695. 708. 716. 720.

716.

Septum pellucidum.

Die Scheidewand, Septum pellucidum (Fig. 695, 708, 716), ist ein zwischen dem vorderen Teile des Corpus callosum und des Fornix ausgespanntes, doppeltes

695. 708. 716.

Blatt, welches die Cornua anteriora nebst den vorderen Teilen der Partes centrales der Ventriculi laterales von einander scheidet. Jede Hälfte dieses doppelten Blattes wird als *Lamina septi pellucidi* bezeichnet. Das Septum ist dreieckig, vorn und oben dicker als hinten; der obere längste convexe Rand an die untere Fläche des Corpus callosum, der untere vordere, teils convexe, teils concave Rand an das Rostrum und die Lamina rostralis des Balkens, der untere hintere concave Rand an die obere Fläche des Corpus fornicis geheftet; die hintere spitze Ecke ist an der Stelle der Vereinigung des Balkens und des Fornix, die vordere abgerundete Ecke an der concaven Hinterseite des Genu corporis callosi befestigt. Die untere Ecke hängt mit dem Gyrus subcallosus (S. 523) zusammen, welcher jederseits in Gestalt eines schmalen rudimentären Windungzuges sich rechts und links in die Substantiae perforatae anteriores, vor der Commissura anterior, unterhalb der Linsenkerne, erstreckt. In der Medianebene hängen die beiden an der Basis des Gehirnes vor der Lamina terminalis mit der Lamina rostralis verbundenen Lamellen des Septum pellucidum dicht über der Commissura anterior (cerebri) unter einander und mit den Columnae fornicis zusammen, während sie nach vorn dicht neben der Medianlinie zum Rostrum corporis callosi convergierend aufsteigen und in die Striae longitudinales mediales des Balkens übergehen, auch mit den Columnae fornicis sich verbinden. — Die beiden dünnen, auf ihren medialen Flächen mit Endothel, auf den lateralen Seiten mit Flimmer-Epithel bekleideten Marklamellen, welche das Septum bilden, sind durch einen sehr schmalen, überall geschlossenen Zwischenraum, *Cavum septi*
716. *pellucidi* (Fig. 716), von einander getrennt; dieser Hohlraum ist in der Mitte der Länge des Septum und hinter dem Genu corporis callosi am weitesten.

Das Cavum septi pellucidi ist kein Hirnventrikel und geht nicht aus dem foetalen Centralkanal hervor. Es ist ein zwischen Balken und Fornix abgekammerter Teil der Fissura longitudinalis cerebri zwischen Teilen der medialen Wandungen beider Grosshirnhemisphaeren, die zu den Laminae septi pellucidi werden, indem sie dünn und membranähnlich bleiben. Die im Cavum enthaltene geringe Menge von Flüssigkeit entspricht der Arachnoidealflüssigkeit (S. 532).

Ventriculus lateralis.

716. 718. 721. Die Seitenkammer des Gehirnes (Fig. 716, 718, 721), Ventriculus lateralis (cerebri), stellt jederseits eine Höhle dar, deren Wände in normalem Zustande an den meisten Stellen eng an einander liegen. Jeder Ventriculus lateralis befindet sich im Inneren der betreffenden Hemisphaere und besteht aus einer mittleren, zwischen dem Balken, dem Corpus striatum und der Marksubstanz der Hemisphaere eingeschlossenen Abteilung, und aus drei, in den Stirn-, Hinterhaupts- und Schläfenlappen eindringenden und blind endigenden Verlängerungen oder Hörnern. Die mittlere Abteilung oder die *Pars centralis* hat eine längliche Gestalt, erstreckt sich der Länge nach von vorn nach hinten, und liegt näher der oberen Fläche, als der lateralen Fläche der Hemisphaeren. Medianwärts von dieser Pars centralis folgt die Stria terminalis, die Lamina affixa thalami, der Plexus chorioideus lateralis und die dorsale Fläche des Fornix. Ihre obere Wand wird von dem

Seitenrande des Balkens und dem Übergange der Balkenstrahlung in die Marksubstanz der Hemisphaere, hinten namentlich von dem Tapetum, der untersten Faserschicht des hinteren Endes des Balkens, gebildet. Die medianwärts abhängige untere Wand oder der Boden wird von der oberen Fläche des Thalamus, dem mittleren Teile und der Cauda des Nucleus caudatus, sowie von der Stria terminalis zwischen beiden zusammengesetzt. Lateralwärts wird sie von der Marksubstanz der Hemisphaere, und namentlich von den aus dem Corpus striatum in die Corona radiata (S. 526) übergehenden Bündeln und deren Vereinigung mit der Balkenstrahlung begrenzt, medianwärts vom hinteren Teile des Septum pellucidum und vom Fornix. An ihrem vorderen medialen Ende communiciert sie mit dem vorderen Ende des Ventriculus tertius und durch diesen mit der Pars centralis der anderen Seite. Nach vorn geht sie in das Cornu anterius, nach hinten in die Fissura transversa cerebri und das Cornu posterius und Cornu inferius über. — *Cornu anterius,* das vordere Horn des Seitenventrikels (Fig. 716), erstreckt sich von der Pars centralis aus nach vorn in den Stirnlappen, ist dreiseitig, wird oben vom vorderen Ende des Balkens, welcher sein Dach bildet, medianwärts vom vorderen Teile des Septum pellucidum, lateralwärts vom Caput nuclei caudati, nach vorn vom Genu corporis callosi eingeschlossen. — *Cornu posterius,* das hintere Horn (Fig. 716), ist von dreiseitig pyramidenförmiger Gestalt, es geht vom hinteren lateralen Ende der Pars centralis, leicht lateralwärts sich biegend nach hinten in die Marksubstanz des Hinterhauptslappens, ziemlich nahe an der medialen Fläche desselben, und endigt etwa 2 cm von dem hinteren Ende dieses Lappens entfernt. Wenn es kürzer ist, so erstreckt sich in der Regel ein solider Fortsatz vom Ende des Hinterhornes noch mehrere Millimeter weit nach hinten; derselbe besteht aus gefässreicher Neuroglia, ist mehr oder weniger abgeplattet und repräsentiert eine obliterierte Fortsetzung des Cornu posterius. Das Dach des Hinterhornes wird von der Pars occipitalis der Radiatio corporis callosi und dem Tapetum gebildet; erstere ragt neben dem Eingange an der medialen oberen Ecke als ein weisser Wulst (Fig. 716, 717), *Bulbus cornu posterioris* (der jedoch nicht immer vorhanden ist), hervor. Auch an der medialen Wand dieses Hornes springt ein weisser, länglicher, öfters durch mehrere longitudinale Kerben geteilter Vorsprung in das Lumen hinein, das *Calcar avis,* die Vogelklaue (Fig. 716), welche dadurch entsteht, dass das Mark des Cuneus wegen der unter demselben verlaufenden Fissura calcarina sich im Inneren des hinteren Hornes hervordrängt. — *Cornu inferius,* das untere Horn (Fig. 716, 722), hat eine längliche, bogenförmige, lateralwärts convexe Gestalt und erstreckt sich vom hinteren lateralen Ende der Pars centralis nach unten und vorn in die Marksubstanz des Schläfenlappens, bis in dessen vordere stumpfe Spitze. Seine mediale dünne Epithelwand wird vom Plexus chorioideus lateralis zum Ventrikel hin lateralwärts eingestülpt und es erscheint nach Wegnahme des Plexus chorioideus lateralis hier eine mit der Fissura transversa cerebri communicierende Spalte (der sog. Eingang des unteren Hornes) zwischen der hinteren Fläche des Thalamus und dem Splenium corporis callosi, vor dem Eingange des Cornu posterius, woselbst das Cornu inferius

716. 717.

716.

716. 722.

eine dreieckige, mit der Spitze lateralwärts und nach hinten gerichtete Erweiterung bildet. In dieser Erweiterung findet sich meistens eine rundliche Erhabenheit oder ein kurzer, niedriger, lateralwärts vom Hippocampus herabsteigen-
722. der Wulst, die *Eminentia collateralis* (Fig. 722). Derselben entspricht an der medialen Fläche der Hemisphaere die Fissura collateralis, welche weiter rückwärts die Lobuli lingualis und fusiformis von einander trennt (S. 513). Hinter der Eminentia collateralis liegt an der unteren medialen Wand des Cornu inferius das *Trigonum collaterale.* Dies ist ein dreiseitiges Feld zwischen der Eminentia collateralis, dem Calcar avis und dem Anfange des Hippocampus. Das Dach des Cornu inferius wird von dem Tapetum, dem hinteren Ende der stärksten Lamina medullaris des Thalamus, der Cauda nuclei caudati und dem Fasciculus longitudinalis superior, seine laterale Wand von dem Tapetum und dessen Übergang in die Corona radiata und von dem Fasciculus longitudinalis superior gebildet; sein Boden von dem Gyrus hippocampi und dem Fasciculus longitudinalis inferior zusammengesetzt. Medianwärts grenzt es in seinem oberen hinteren Teile an den Tractus opticus und den Pedunculus cerebri, ohne mit diesen Teilen verschmolzen zu sein, indem es von ihnen durch die seitliche Verlängerung der Fissura transversa cerebri getrennt und hier von der Arachnoidea und Pia mater verschlossen wird. In seinem unteren vorderen Teile wird es medianwärts durch den Uncus gyri hippocampi geschlossen. Sein vorderes erweitertes Ende grenzt an den Nucleus amygdalae.

716. 717. *Corpus striatum,* der Streifenhügel (Fig. 716, 717), liegt an der vorderen und lateralen Seite jedes Thalamus und besitzt eine lateralwärts gelegene kleinere Abteilung, den Linsenkern, Nucleus lentiformis.

Nucleus caudatus. Der Schwanzkern bildet die Hauptmasse des Corpus striatum, hat eine gekrümmt keulenförmige Gestalt; er besteht aus einem vorderen dickeren Teile, dem Kopf, *Caput nuclei caudati,* und einem dünneren zugespitzten hinteren Ende, *Cauda nuclei caudati* (Fig. 716). Der Nucleus caudatus liegt in seiner ganzen Länge neben dem Thalamus, jedoch durch die stärkste Lamina medullaris des letzteren von diesem getrennt, und zwar liegt das Caput vor dem Sehhügel, der mittlere Teil und die Cauda neben demselben lateralwärts und nach oben. Letztere biegt sich neben dem hinteren Ende des Thalamus nach unten um und geht in Gestalt eines schmalen grauen Streifens nach vorn in das Dach des Cornu inferius ventriculi lateralis über. Nach unten ist der Nucleus caudatus mit dem vorderen Ende des Pedunculus cerebri verschmolzen, indem er Markfaserbündel aus diesem aufnimmt, lateralwärts wird er durch die Capsula interna von dem Linsenkerne geschieden. Seine obere, auf dem Boden des Ventriculus lateralis frei liegende Fläche ist etwas medianwärts gewendet, convex, und von bräunlich grauer, von helleren Streifen durchzogener Färbung. Diese freie Oberfläche ist wie das Stratum zonale des Thalamus beschaffen. Im Inneren besteht der Nucleus caudatus aus abwechselnd gelagerten Blättern von dunkelgrauer, hellgrauer und weisser Substanz, indem zahlreiche platte Markfaserbündel des Pedunculus cerebri durch den Nucleus

hindurch schräg aufsteigen und sich namentlich in der Richtung nach oben, vorn und lateralwärts, weniger nach hinten, fächerförmig ausbreiten, während die Schichten grauer Substanz zwischen diese Bündel eingeschoben sind.

Die Grenze an der Oberfläche zwischen der vorderen und lateralen Fläche des Thalamus einerseits und des Corpus striatum andererseits wird von dem Grenzstreif, *Stria terminalis* (Fig. 716, 719), gebildet. Die Stria terminalis enthält von vorn nach hinten verlaufende Nervenfasern, die mit der Columna fornicis, dem Stratum zonale des Thalamus und mit Fasern des Corpus striatum, namentlich aber mit der stärksten Lamina medullaris des Thalamus zusammenhängen, die in diesem Grenzstreifen an die Oberfläche tritt. Letzterem entlang läuft die V. terminalis (S. 437) und wird von der Lamina affixa überlagert, so dass in Folge des Durchscheinens dieser Vene die in Wahrheit hellgraue Farbe der Lamina bläulichgrau erscheint, in ihrem hinteren Teile ist die Stria terminalis aber weiss. An ihrem vorderen Ende geht die Stria terminalis eine oberflächliche Verbindung mit der Columna fornicis ein; verläuft sodann auf dem Boden des Ventriculus lateralis lateralwärts und nach hinten, die Grenze zwischen den oberen Flächen des Sehhügels und Streifenhügels bezeichnend, und verliert sich mit ihrem hinteren Ende in das Dach des Cornu inferius ventriculi lateralis. Sie lässt sich nach vorn vom Corpus geniculatum laterale teilweise in einen zarten halbmondförmigen Markstreifen, *Taenia chorioidea* (Fig. 720), verfolgen, welcher mit der Fimbria des Hippocampus zusammenhängt und an den Rand des unteren Endes vom Plexus chorioideus ventriculi lateralis geheftet ist. Die Taenia chorioidea ist der frei hervortretende Rand der *Lamina affixa* (Fig. 720), welche in das Epithel des Plexus chorioideus ventriculi lateralis übergeht. Die Lamina affixa ist in der Mitte ihrer Länge am breitesten, 5—6 mm breit, sie nimmt nach vorn und wiederum nach hinten an Breite ab und im Cornu inferius des Ventriculus lateralis liegt die Taenia chorioidea dicht an der Stria terminalis.

716. 719. 720.

Die Taenia chorioidea gehört nur scheinbar dem Corpus striatum an, in Wahrheit ist sie wie die Lamina affixa ein Rest der medialen Hemisphaerenwand des Foetus. Die V. terminalis verläuft wie die Blutgefässe, die in den Thalamus eindringen, extraventriculär und letzterer besitzt gleichfalls einen extraventriculären, unter der Lamina affixa verlaufenden Abschnitt (S. 503).

Hippocampus (Fig. 716, 717). Auf dem Boden des Cornu inferius des Ventriculus lateralis liegt der Seepferdfuss, ein weisser gekrümmter Wulst, welcher in derselben Richtung, wie das Cornu inferius selbst verläuft, lateralwärts convex, medianwärts concav ist. Sein oberes Ende beginnt am Eingange des unteren Hornes, von dem Splenium corporis callosi ausgehend oder wenigstens mit demselben innigst verschmolzen; auf diese Weise stehen die Hippocampi beider Seiten durch eine *Commissura hippocampi* unter einander in Verbindung. Das untere vordere Ende des Hippocampus erstreckt sich nicht ganz bis zum Ende des Cornu inferius und ist an seiner oberen Fläche durch drei bis fünf, meistens durch vier Kerben in kurze Hervorragungen, *Digitationes hippocampi*, Digitationen des Seepferdfusses (Fig. 717), geteilt, und geht medianwärts in den Uncus über. An dem medialen concaven Umfang des Hippocampus ist ein dreiseitiger sichel-

716. 717. 717.

förmiger Markstreifen mit seinem lateralen Rande angeheftet, dessen scharfer concaver Rand medianwärts frei hervorragt, der Saum, *Fimbria hippocampi* 717. (Fig. 717), eine Fortsetzung des Crus fornicis, welche längs des Hippocampus herabsteigend in den Uncus übergeht. An ihrem freien Rande hängt sie mit dem Epithelblatt des Plexus chorioideus ventriculi lateralis durch einen dünnen Mark- 722. streifen, *Taenia fimbriae* (Fig. 722), zusammen, in den sich die Taenia fornicis continuierlich fortsetzt. Von der Fimbria bedeckt erscheint, gleichfalls an der medialen Seite des Hippocampus, die gezahnte Leiste, *Fascia dentata hippocampi,* ein grauer, vielfach eingekerbter Streifen, welcher den der Stria longitudinalis lateralis corporis callosi anliegenden grauen Streifen, Fasciola cinerea (S. 516), aufnimmt.

Der Hippocampus wird durch die Fissura hippocampi (S. 514) gebildet, welche den Gyrus hippocampi, der an der unteren Fläche des Schläfenlappens verläuft und das Cingulum sowie den Cuneus aufnimmt, nach oben in die Höhle des Cornu inferius hineindrängt; er wird an seiner in dieser Höhle frei liegenden Oberfläche von einem dünnen gekrümmten Markblatt überzogen, welches teils vom Splenium corporis callosi, teils vom angehefteten Rande der Fimbria her- 748. stammt; sein Inneres (Fig. 748) besteht aus zwei dickeren Massen grauer Substanz, einer oberen und einer breiteren unteren, welche durch ein inneres, von dem medialen concaven Umfange des Gyrus hippocampi herstammendes, gerolltes Markblatt getrennt werden; letzteres ist eine Fortsetzung der Markschicht, welche den 721. Gyrus hippocampi äusserlich bekleidet (Fig. 721), und fliesst unterhalb der Fascia dentata und der Fimbria mit dem ersterwähnten Markblatt zusammen. Sowohl die einander zugewendeten Flächen der oberen und unteren grauen Massen, als das Markblatt zwischen ihnen, sind nach dem unteren Ende des Hippocampus hin wellenförmig gestaltet, so dass erstere mit ihren quergerichteten Erhabenheiten oder stumpfen Zacken und ihren Vertiefungen in einander greifen. Die untere, zwischen den beiden Markblättern sich aufwärts rollende graue Masse ist die Rinde der oberen Fläche des Gyrus hippocampi. Dem freien Auge erscheint der Hippocampus auf Durchschnitten aus zwei dünneren weissen und zwei dickeren grauen, also aus vier in verschiedener Ausdehnung um einander gerollten Schichten zusammengesetzt; da indessen bei Durchschnitten gewöhnlich die untere graue Masse und das innere Markblatt zweimal getroffen werden, so kommen auf den Schnittflächen alsdann sechs Schichten zum Vorschein. Das untere vordere Ende des Hippocampus dagegen zeigt sich dem freien Auge wie aus sechs Schichten zusammengesetzt. Die Grenze gegen den Ventriculus lateralis hin bildet nämlich das äussere weisse Markblatt, darauf folgen die zweite breitere graue Schicht, die dritte weisse, vierte graue und fünfte weisse Schicht, sämtlich dünn und mehr oder weniger gelblich gefärbt. Die sechste dickere weisslich-graue Schicht hängt nach unten mit dem an die Pia mater stossenden äusseren oder oberflächlichen Markblatt zusammen.

Die beschriebene Schichtung resultirt aus der Umrollung des Hemisphaerenrandes. Die graue Rinde endigt in der Fascia dentata, die weisse Markmasse in der Fimbria. Zwischen

die beiden sich überlagernden, an die Fissura hippocampi anstossenden grauen Rindenschichten schiebt sich die dünne Substantia reticularis alba.

Rhinencephalon.

Das Riechhirn, Rhinencephalon, ist ein schon frühzeitig von der übrigen Anlage des Grosshirns sich absondernder Teil, welcher als Centralorgan für die Geruchsempfindungen zu betrachten ist. Es zerfällt auf jeder Seite in eine Pars anterior und Pars posterior.

Pars anterior (rhinencephali) liegt im Sulcus olfactorius des Stirnlappens, welcher in seinem vordersten Teile den Riechlappen, *Lobus olfactorius,* enthält. Er besteht aus dem *Bulbus olfactorius*, dem Riechkolben (Fig. 705, 712); **705. 712.** dies ist ein länglich-rundlicher, plattgedrückter, graurötlicher Körper, der auf der Lamina cribrosa oss. ethmoidalis liegt; von ihm gehen die Nn. olfactorii aus. Ferner aus dem *Tractus olfactorius*. Dieser Riechstreifen (Fig. 696) ist dreiseitig pris- **696.** matisch, läuft in einer von hinten nach vorn und etwas medianwärts gerichteten Furche, dem Sulcus olfactorius; er ist mit einer Kante nach oben gerichtet, liegt zwischen dem Gyrus rectus und der Pars orbitalis des Gyrus frontalis medius, enthält an seiner unteren Fläche eine longitudinale Furche und besteht aus weisser und grauer Substanz. An seinem vorderen Ende schwillt er zu dem Bulbus olfactorius an; an seinem hinteren Ende entspringt er aus dem *Trigonum olfactorium,* dem Riechdreieck (Fig. 696), einem weiteren Bestandteil des Lobus olfactorius. Es befindet sich an der unteren Fläche des Stirnlappens, welche vorn auf der Pars orbitalis des Stirnbeines ruht und leicht ausgehöhlt ist. Hier liegt unmittelbar vor der Substantia perforata anterior und mit ihr zusammenhängend, jederseits eine dreiseitig pyramidenförmige, aus grauer Substanz gebildete Erhabenheit, aus welchem Trigonum zwei weisse Streifen hervorgehen: der mittlere, die *Stria intermedia,* liegt lateralwärts von der kurzen *Stria medialis:* letztere endigt in der Basis des Trigonum olfactorium, die Stria intermedia zwischen ihm und der Substantia perforata anterior. Die Stria intermedia fehlt häufig und an ihrer Stelle liegt dann graue Substanz.

Area parolfactoria (Brocae). Das Riechfeld (Fig. 708, 709) ist der me- **708. 709.** diale Abschnitt des hinteren Endes der Pars anterior des Rhinencephalon; es wird vorn von dem unten erwähnten Sulcus parolfactorius anterior von der Pars orbitalis des Gyrus frontalis inferior, hinten von dem *Sulcus parolfactorius posterior* (Fig. 709) begrenzt und durch letzteren vom Gyrus subcallosus getrennt.

Sulcus parolfactorius anterior (Fig. 709). Dies ist eine Furche, welche vor dem Trigonum olfactorium und der Area parolfactoria verläuft und letztere vom Anfange des Gyrus cinguli trennt.

Pars posterior (rhinencephali). Zu dieser Abteilung gehören der Gyrus subcallosus, die Substantia perforata anterior, die Stria olfactoria lateralis und auch das Limen insulae (S. 512).

Gyrus subcallosus (Pedunculus corporis callosi), besteht zwar an seiner Aussenfläche aus weisser Marksubstanz (Fig. 695, 709), enthält aber in seinem **695. 709.**

Inneren graue Substanz und stellt eigentlich ein Stück der Grosshirnrinde dar. Von der Substantia perforata anterior aus erstreckt er sich aufsteigend jederseits am unteren Rande des Septum pellucidum und geht in die Stria longitudinalis medialis des Corpus callosum über.

712. *Substantia perforata anterior* (Fig. 712). Sie liegt an der lateralen Seite und vor dem vorderen Ende jedes Tractus opticus, und stellt sich als eine ebene, teils graue, teils weisse und von vielen Löchern für Blutgefässe durchbohrte Platte dar.

Stria olfactoria lateralis. Sie entsteht von der Substantia perforata anterior, ist die längste unter den Striae des Rhinencephalon, verläuft concav gebogen

705. lateralwärts (Fig. 705), und hilft den Tractus olfactorius zusammensetzen. — Über das Limen insulae s. S. 512.

Sectiones telencephali.

Durchschnitte durch das grosse Gehirn zeigen die *Substantia corticalis* (cerebri), die graue Grosshirnrinde. Ihr peripherer Saum ist weisslich, ihre an die weisse Marksubstanz grenzende Partie bei blutgefülltem Gehirn und älteren Personen gelbrötlich. Nur an denjenigen Windungen des Hinterhauptslappens, welche an dessen medialer Fläche sich vom unteren Ende des Balkens nach hinten erstrecken, wird die gelbrötliche von der grauen Partie durch einen mit freiem Auge constant sichtbaren weisslichen Streifen geschieden, der ungefähr in der Mitte der gesamten Dicke der grauen Rinde gelegen ist. Mikroskopisch betrachtet setzt sich die Rinde aus sieben Schichten zusammen und der eben erwähnte weissliche Streifen entsteht durch Verdickung der vierten, auf Kosten gleichsam der fünften und sechsten Schicht. Der äusserste periphere Saum ist weisslich, sehr dünn und durchscheinend, nur am Gyrus hippocampi dicker, netzförmig durchbrochen und bildet hier die Substantia reticularis alba. Ihre Markfaserbündel sind bei auffallendem Lichte weiss, bei durchfallendem dunkler als die grauen Inseln.

715. *Centrum semiovale* (Fig. 715). Die weisse Marksubstanz jeder Hemisphaere hat eine halbmondförmige Gestalt, umgiebt oben, vorn, hinten und lateralwärts das vordere Ende des Pedunculus cerebri, des Thalamus und Corpus striatum, und bildet die innere grösste Masse der Hemisphaere. Das Centrum semiovale wird zusammengesetzt aus den strahlenförmig ausgebreiteten Fortsetzungen oder Radiationen des Pedunculus cerebri, aus den Radiationen des Balkens und aus den accessorischen Markbündeln. Nachdem die Markfaserbündel des Pedunculus cerebri teils durch den Thalamus und das Corpus striatum selbst, teils zwischen und neben denselben als Capsulae interna und externa, teils hinter- und lateralwärts vom Sehhügel aufgestiegen sind, breiten sie sich wie die Stäbe eines Fächers nach vorn, oben, lateralwärts, unten und hinten gegen die Grosshirnlappen und deren Gyri hin aus. Die Anfangsstelle dieser Ausbreitung bildet einen Kranz um die obere und laterale Grenze des Thalamus und Corpus striatum, besonders des Linsenkernes, und wird, indem man die starken Markbündel mit Stäben verglichen hat, der Stabkranz, Corona radiata (S. 526), genannt, sie nimmt vorwiegend die Mitte jeder Hemisphaere in Anspruch und bildet deren hauptsächlichsten Teil.

Decursus fibrarum cerebralium (vergl. Fig 752—758). Der Verlauf der Hirnnervenfasern ist ein gebogener. Die von der Corona radiata aus, schliesslich gegen die Oberfläche der Hemisphaere ausstrahlenden gewundenen Marklamellen der Gyri, welche beträchtlich dicker sind als die des kleinen Gehirnes, werden auch von einer dickeren grauen Rindensubstanz belegt. Diejenigen Fasern oder Faserbündel, welche die Marksubstanz benachbarter Grosshirngyri bogenförmig zu verbinden scheinen, werden *Fibrae arcuatae cerebri* genannt. Einige grössere Markbündel treten anatomisch besonders hervor, obgleich sie keine bekannte physiologische Bedeutung haben (S. 527); sie gehen nicht unmittelbar von den beiden Radiationen der Corona radiata und des Balkens aus, haben eine verschiedene Richtung, setzen sich aber mit jenen vereinigt in die Marklamellen der Gyri fort; die wesentlichsten dieser Bündel sind folgende.

1. *Cingulum*, die Zwinge, läuft über dem Seitenrande des Corpus callosum an der medialen Seite des Centrum semiovale der Hemisphaere, dringt nach vorn, neben dem Genu corporis callosi sich umbiegend, in den Stirnlappen, nach hinten neben dem hinteren Ende des Balkens in den Hinterhauptslappen, mit der Marksubstanz des Cuneus sich vereinigend, und dann nach unten und vorn in den Schläfenlappen, in dem Gyrus hippocampi endigend. Ihr unteres Bündel ist die Stria longitudinalis lateralis corporis callosi (S. 516).

2. *Fasciculus longitudinalis superior*. Das sehr starke obere Längsbündel läuft in ähnlich gebogener Richtung an der lateralen Seite des Centrum semiovale, und zwar des Stabkranzes, erstreckt sich vom Stirnlappen an durch das Operculum in den Hinterhauptslappen und wieder nach vorn und unten in den Schläfenlappen; sein mittlerer Teil bildet hauptsächlich die Marksubstanz der Insel und liegt zwischen dieser und der Capsula externa, wird jedoch von letzterer durch die Vormauer getrennt.

3. *Fasciculus longitudinalis inferior*. Das untere Längsbündel erstreckt sich unter dem Fasciculus longitudinalis superior und der Capsula externa, über dem Fasciculus uncinatus, durch die untere Fläche des Stirn-, Schläfen- und Hinterhauptslappens.

4. *Fasciculus uncinatus*. Das Hakenbündel ist stark gekrümmt, liegt mit seinem mittleren Teile in dem vorderen Ende der Insel, und lateralwärts neben der Substantia perforata anterior, biegt sich nach vorn über die Fossa lateralis cerebri hinweg in den Stirnlappen, nach hinten unter die letztgenannte Grube herabsteigend in die Spitze des Schläfenlappens.

Radiatio corporis callosi, die Balkenstrahlung, besteht aus den querlaufenden Nervenfaserbündeln des Corpus callosum, welche teils vom Seitenrande desselben über dem Corpus striatum in das Centrum semiovale eindringen, sich zwischen die longitudinal emporgestiegenen Bündel des Stabkranzes einschieben und an diese anlegen und mit ihnen gegen die Gyri der oberen Fläche hin sich ausbreiten, teils auf ähnliche Weise vom Genu und Splenium des Balkens in den Stirnlappen und Hinterhauptslappen eindringen. Hiernach unterscheidet man die vom Genu corporis callosi ausgehende *Pars frontalis* der Balkenstrahlung; sie geht mit fächerförmig ausgebreiteten Bündeln in die Marksubstanz des Stirnlappens vor dem Thalamus über, die des Rostrum unter dem Thalamus bis zur Capsula externa. Ferner sind die *Pars parietalis* und die *Pars temporalis* zu nennen, welche vom Truncus corporis callosi ausstrahlen; die *Pars occipitalis* geht vom Splenium aus; sie ist ein etwas gekrümmtes, zugespitzt endigendes Markbündel, welches rückwärts verlaufend in den Hinterhauptslappen tritt und an der oberen medialen Seite des Cornu posterius ventriculi lateralis verläuft, mit der Marksubstanz des Cuneus sich vereinigend; ferner geht die Tapete, *Tapetum*, vom Splenium corporis callosi aus; sie ist eine dünne, aus divergierenden Fasern bestehende Schicht, welche das Dach und die laterale Wand des Cornu posterius und des Cornu inferius bildet.

Nucleus lentiformis (Fig. 718, 745, 748). Der Linsenkern wird als der laterale Teil des Corpus striatum betrachtet, liegt neben dem letzteren und dem hinteren unteren Teile des Sehhügels lateralwärts, und nirgends frei, überall von der übrigen Masse der Hemisphaere umgeben. Er hat ungefähr die Gestalt einer halben biconvexen Linse, deren gewölbter Rand sich lateralwärts wendet; ist in sagittaler Richtung von vorn nach hinten ungefähr doppelt so lang als in transversaler Richtung, vorn etwas breiter als hinten, und doppelt so hoch als breit. Seine untere Fläche oder Basis ruht auf dem lateralen Ende des Pedunculus cerebri, auf der Commissura anterior und der Substantia perforata anterior; die convexen Seitenflächen sind medianwärts und lateralwärts, der scharfe bogenförmige Rand nach oben, vorn und hinten, gegen das Centrum semiovale der Hemisphaere hin gerichtet. Die mediale Seitenfläche ist weniger convex als die laterale; sie fliesst nach unten zum Teil mit dem Nucleus caudatus zusammen, ist aber grösstenteils von diesem durch die Capsula interna geschieden; die laterale Fläche ist gegen die Basis der Insel hin gewendet und wird von der Capsula externa umgeben. Die Zusammensetzung des Linsenkernes ist der des Nucleus caudatus ähnlich. Er besteht grösstenteils aus bräunlichgrauer, in seinem hinteren Teile mehr hellgrauer Substanz, welche von schräg aufsteigenden Markbündeln durchzogen wird. Dadurch entstehen im dickeren Teile

718. 745. 748.

des Linsenkernes drei Abteilungen oder Glieder desselben, die von zwei lateralwärts convex gebogenen Marklamellen getrennt werden. Das äussere Glied oder die Schale, das *Putamen,* ist mehr dunkelgrau, aber von radiären Markstreifen durchsetzt, das mittlere und innere Glied des
718. Linsenkernes, die zusammen als *Globus pallidus* (Fig. 718) bezeichnet werden, sind heller grau, das innere Glied graurötlich. Das Putamen bildet gleichsam eine Schale für diese blasse Kugel.

In loserer Beziehung als sie zwischen dem Nucleus caudatus und dem Linsenkerne herrscht, stehen jederseits mit letzterem zwei Kerne grauer Substanz, von denen der Mandelkern einen unvollständig isolierten Ausläufer der grauen Rinde des Schläfenlappens (Gyrus hippocampi, S. 514), die Vormauer aber nur die verdickte siebente Schicht der genannten Rinde der Insel-
748. windungen darstellt. — Die Vormauer, *Claustrum* (Fig. 748), ist eine an der lateralen Seite jedes Linsenkernes gelegene und von dessen Aussenfläche durch die Capsula externa getrennte, beinahe senkrechte Schicht grauer Substanz. Von der grauen Rinde der Inselwindungen der Grosshirnhemisphaere wird das Claustrum durch eine dünne Schicht von Marksubstanz gesondert, welche diesen Windungen angehört.

746 *Nucleus amygdalae,* Mandelkern (Fig. 746). Lateralwärts unter dem vorderen Ende des Linsenkernes, in der Marksubstanz des vorderen Endes des Schläfenlappens der Grosshirnhemisphaere, vor dem Ende des Cornu inferius ventriculi lateralis, findet sich jederseits noch ein rundlicher Klumpen grauer Substanz, der Mandelkern. Derselbe ist von weissen Marklamellen durchsetzt und wird vom Linsenkern durch die Capsula externa getrennt.

Die Markblätter, welche jederseits von dem Pedunculus cerebri aufsteigen, den Sehhügel, den Nucleus caudatus und den Linsenkern zum Teil umgeben und ziemlich vollständig von einander trennen, sind die oben erwähnte, stärkste Lamina medullaris thalami, die Capsula interna
746. und die Capsula externa. — Die dickere *Capsula interna* nuclei lentiformis (Fig. 746) steigt mehr gerade, die *Capsula externa* mehr lateralwärts convex gebogen, schräg lateralwärts empor, erstere zwischen dem hinteren Teile des Sehhügels und dem Kopfe sowie der Cauda des Nucleus caudatus einerseits, und der medialen Fläche des Linsenkernes andererseits, letztere an der unteren und lateralen Fläche des Linsenkernes, zwischen diesem und dem Nucleus amygdalae und der Vormauer, indem sie durch letztere von dem Fasciculus longitudinalis superior, auf welchem die Insel aufsitzt, geschieden wird. Am oberen Rande des Linsenkernes vereinigen sich die innere und äussere Kapsel und gehen in den Stabkranz *Corona radiata,* über; diese Fort-
748. setzungen werden als *Radiatio corporis striati* bezeichnet. Die Sehstrahlung (Fig. 748), *Radiatio occipitothalamica* (Gratioleti), bilden Fasern, die vom hinteren Ende des Thalamus nach hinten durch das Centrum semiovale nach hinten gegen die Gyri occipitales laterales ausstrahlen.

Da die Capsula interna auf einem Horizontaldurchschnitt in der Mitte ihrer Länge von vorn nach hinten, knieförmig medianwärts gebogen verläuft, so wird diese Stelle als *Genu capsulae internae,* ihr vorderer Schenkel als *Pars frontalis capsulae internae,* der hintere als *Pars occipitalis capsulae internae* bezeichnet.

Corona radiata, der Stabkranz, bildet mit der Balkenstrahlung den hauptsächlichsten Teil der Marksubstanz jeder Hemisphaere und strahlt in der Verlängerung der Pedunculi cerebri aus, mit der Balkenstrahlung sich durchkreuzend. Je nach dem Hirnlappen, in welchen er eindringt, unterscheidet man die *Pars frontalis, Pars parietalis, Pars temporalis* und *Pars occipitalis* der Corona radiata.

Commissura anterior (cerebri). Während die vordere Commissur nur in der Ausdehnung von etwa 3 mm im Ventriculus tertius freiliegt (S. 504), erstreckt sie sich von da in einer Länge von nicht weniger als etwa 11 cm, beide Seiten zusammengerechnet, auf jeder Seite lateralwärts, hinter der Lamina terminalis, vor dem Thalamus opticus, über der Substantia perforata
744. 746. anterior (Fig. 744, 746), unter und hinter dem Kopf des Corpus striatum und dem vorderen Ende des Linsenkernes; dringt hinter dem Fasciculus uncinatus in die Insel und endigt, pinselförmig sich ausbreitend, in der Marksubstanz des Schläfenlappens über dem Cornu inferius des Seitenventrikels. Die letztere Ausstrahlung wird *Pars posterior,* die übrige *Pars anterior* commissurae anterioris genannt. (Die Commissur stellt im wesentlichen eine Riechcommissur dar).

Die Nervenfaserbündel des Stabkranzes, der Balkenstrahlung und der besonders benannten Bündel (S. 525) legen sich sämtlich, wo sie zusammentreffen, sehr genau aneinander, oft durch Einschiebung und unvollkommene Kreuzung, und bilden vereinigt an der Oberfläche des Centrum semiovale die Marklamellen der Gyri. Die erwähnten Markbündel sind jedoch weiter nichts als künstlich isolierte Faserzüge, deren Verlauf von demjenigen der zugehörigen Gehirnwindungen abhängig ist. Sie werden nur deshalb besonders unterschieden, weil sie sich von der übrigen Markssubstanz der Hemisphaere durch mehr longitudinale Richtung und öfters wellenförmige Biegungen hervorheben. Ihre Bedeutung fällt mit derjenigen der übrigen Faserzüge zusammen.

Meninges.

Das ganze nervöse Centralorgan wird von drei Hirnhäuten, Meninges, einer äusseren fibrösen Haut, Dura mater, einer mittleren zarteren lamellösen, aus Bindegewebe bestehenden Membran, Arachnoidea, und einer inneren Gefässhaut, Pia mater, umgeben.

In Wahrheit sind im Gegensatz zu dieser älteren Einteilung nur eine äussere festere und eine innere weiche gefässhaltige Membran vorhanden; es wird indessen die Grenzlamelle der inneren Membran gegen die Dura hin mit besonderem Namen als Arachnoidea bezeichnet.

Dura mater. Die harte Hirnhaut (Fig. 759, 760) ist eine weissliche, glänzende, an den dünneren Stellen durchscheinende, sehr starke und wenig elastische, fibröse Haut. Ihre äussere Fläche ist rauh, die innere Fläche aber überall von Endothel bekleidet, weshalb sie vollkommen glatt und feucht erscheint. Sie bildet eine geschlossene, nur von Gefässen und Nerven durchsetzte Höhle, welche mehr die Gestalt der Schädelhöhle und des Wirbelkanales, als die der Oberfläche des Hirnes und Rückenmarkes nachahmt und daher von diesen Organen nicht ganz vollständig ausgefüllt wird.

759. 760.

Dura mater encephali. Die harte Hirnhaut des Gehirnes bildet eine, dem inneren Raum der Schädelhöhle und der Oberfläche des Gehirnes genauer angepasste Höhle, indem sie die innere Fläche der Schädelknochen überall bekleidet und mit ihrer äusseren Lamelle die Stelle des Periostes vertritt. Ausserdem erstrecken sich von ihr platte Fortsätze in das Innere der Schädelhöhle hinein, welche in den Zwischenraum zwischen dem grossen und kleinen Gehirn und in die Fissurae longitudinales sowie die Incisurae zwischen den Seitenhälften dieser Organe eindringen. Sie ist fester und unnachgiebiger als die Dura mater spinalis (S. 530), an verschiedenen Stellen von ungleicher Dicke, und aus kürzeren, longitudinalen und schrägen, einander durchkreuzenden Fasern gewebt, welche an den dickeren Stellen dieser Haut, die sich namentlich an der Basis cranii interna finden, in mehreren Schichten über einander liegen. An einzelnen Stellen ist sie in zwei, von einander abstehende Blätter gespalten, welche längliche Kanäle von dreiseitiger oder plattrundlicher oder unregelmässiger Gestalt zwischen sich lassen. Die meisten dieser Kanäle enthalten Venen und sind die früher beschriebenen Sinus durae matris; andere lassen Nerven hindurchgehen. Ausserdem bemerkt man an der Dura mater zahlreiche wirkliche Öffnungen: diese sind teils Mündungen jener Kanäle, teils einfache Löcher, grösstenteils aber kurze hohle Fortsätze von cylindrischer oder plattgedrückter Gestalt, welche durch sämtliche

Löcher und Spalten in den Wänden der Schädelhöhle sich erstrecken, Scheiden für die durch diese Öffnungen gehenden Nerven und Gefässe bilden und in das äussere Periost der Schädelwände übergehen. Durch diese Scheiden, durch Blutgefässe und sehr kurzes straffes Bindewebe ist die äussere Fläche der Dura mater fest an die innere Fläche der Schädelknochen geheftet, und zwar am innigsten in der Mitte der Basis cranii interna und an den Suturen. Diese äussere Fläche ist daher sehr rauh und enthält die Stämmchen der Vasa meningea, welche mit ihrem Umfange über die genannte Fläche hervorragen.

Am Schädelgewölbe und den Seitenwänden des Schädels ist die Dura mater, mit Ausnahme der Stellen der Suturen, lockerer befestigt und bildet in der Medianlinie des Schädelgewölbes die obere Wand des Sinus sagittalis superior. In der Basis cranii interna ist sie an den Partes orbitales oss. frontalis und an den lateralen Teilen der oberen Flächen der Partes petrosae oss. temporalium dünn, und locker angeheftet. Dicker und auch inniger mit den Knochen verbunden ist sie dagegen an der Lamina cribrosa oss. ethmoidalis, an dem Os sphenoidale, an den Spitzen und hinteren Oberflächen der Partes petrosae oss. temporalium, am Clivus und in den Fossae occipitales inferiores. Die Fossa subarcuata wird von der Dura mater ausgekleidet; sie enthält eine A. und eine V. nutricia nebst Bindegewebe. Vermittels zahlreicher röhrenförmiger, durch das Foramen caecum und die der Lamina cribrosa dringender Scheiden steht die Dura mit dem Periost der Nasenhöhle in Verbindung, durch das Foramen opticum und die Fissura orbitalis superior fliesst sie mit der Periorbita zusammen. Sie bekleidet den Boden der Sella turcica oss. sphenoidalis, bildet aber ausserdem ein zwischen den Processus clinoidei anteriores und posteriores horizontal über die Sella turcica hingespanntes Blatt, *Diaphragma sellae,* welches nur von einer kleinen Öffnung für das Infundibulum durchbohrt ist (Fig. 761), *Foramen diaphragmatis* (sellae). Auch neben der Sella turcica auf jeder Seite zerfällt sie in zwei Blätter, von denen das tiefere den Sulcus caroticus bekleidet; wogegen das oberflächliche zwischen der Ala parva, dem Seitenrande des Dorsum sellae, der Lingula sphenoidalis und der Spitze der Pars petrosa oss. temporalium ausgespannt ist, so dass sie die obere und die laterale Wand des Sinus cavernosus, einer zwischen beiden Blättern eingeschlossenen unregelmässigen Höhle, bildet. Die obere Wand des Sinus cavernosus enthält eine weite Öffnung für die A. carotis interna und zwei enge Kanäle; die hintere, zwischen dem Dorsum sellae und der Pars petrosa oss. temporalis ausgespannte Wand dieses Sinus nur eine einfache Öffnung; die letztere und jene Kanäle sind für die Augenmuskelnerven bestimmt und zwar die Öffnung für den N. abducens, die beiden Kanäle für die Nn. oculomotorius und trochlearis. Die äussere Wand des Sinus bildet ausserdem durch Spaltung in zwei Blätter einen platten Raum für das Ganglion semilunare und die aus demselben hervorgehenden drei Hauptäste des N. trigeminus, in welchen eine hinter dem Processus clinoideus posterior befindliche ovale Öffnung führt. An der Pars petrosa oss. temporalis überzieht die Dura mater den Hiatus canalis facialis,

761.

ohne röhrenförmig in ihn sich einzusenken, dringt dagegen an der hinteren Fläche der Pars petrosa in den Meatus acusticus internus bis auf dessen Boden und in den Canalis facialis ein, schickt auch eine platt-trichterförmige blinde Verlängerung in den Aquaeductus vestibuli, welche mit dem dünnen Periost des Vorhofes zusammenstösst. An den oberen Winkeln der Partes petrosae oss. temporalium schliesst sie die Sinus petrosi superiores, in der Mitte des Clivus den Plexus basilaris, neben dem Clivus die Sinus petrosi inferiores zwischen ihre Blätter ein. Durch jedes Foramen jugulare schickt sie besondere röhrenförmige Scheiden für den Nervus glossopharyngeus, die Nn. vagus und accessorius, und die V. jugularis interna; durch jeden Canalis hypoglossi aber nur eine einfache Scheide. In den Sulci sigmoidei oss. temporalium enthält sie die unteren Strecken der Sinus transversi. Im Umfange des Foramen occipitale magnum hängt sie sehr fest an dem Knochen, geht in die Dura mater spinalis über und enthält platte Kanäle für das Venengeflecht am Innenrande des Foramen occipitale magnum.

Die innere, von Endothel bekleidete, glatte feuchte Fläche der Dura mater encephali steht nirgends mit der Oberfläche des Gehirnes in Berührung und ist mit derselben auf keine andere Weise, als durch die Vv. cerebrales verbunden, welche in die Sinus durae matris sich einsenken. Die an dieser inneren Fläche sichtbaren Öffnungen sind die Eingänge der oben aufgeführten röhrenförmigen Scheiden für Gefässe und Nerven, in welche die Arachnoidea nur eine kurze Strecke weit hineindringt.

Die drei platten Fortsätze der Dura mater sind mit ihren äusseren, längeren, angewachsenen Rändern an die Schädelwände befestigt und ragen mit ihren inneren kürzeren Rändern frei in die Schädelhöhle hinein. Auf der Protuberantia occipitalis interna stossen sie zusammen und schliessen an dieser Stelle gemeinschaftlich eine unregelmässig gestaltete Höhle, den Confluens sinuum ein. Sie bilden in ihrer Vereinigung mit einander die Figur eines Kreuzes, dessen Mittelpunkt vor der Protuberantia occipitalis interna liegt, dessen Seitenarme von den beiden Seitenhälften des Tentorium cerebelli, dessen oberer vorderer, längster Schenkel von der Falx cerebri, und dessen unterer hinterer, kürzester Schenkel von der Falx cerebelli gebildet wird.

Falx cerebri, die Hirnsichel (Fig. 760), läuft längs der Medianlinie des Schädelgewölbes von vorn nach hinten und ragt in die Fissura longitudinalis cerebri zwischen den beiden Hemisphaeren senkrecht herab. Ihr vorderes, schmaleres Ende ist an die Crista galli befestigt, setzt sich auch zugespitzt in das Foramen caecum fort; ihr oberer convexer Rand heftet sich an die Crista frontalis und an die lateralen Seitenränder des Sulcus sagittalis des Schädelgewölbes, längs der Pars frontalis des Stirnbeines, der Sutura sagittalis und der oberen senkrechten Linie der Eminentia cruciata oss. occipitalis, vermittels zwei divergierender Blätter, welche mit dem, den Sulcus sagittalis bekleidenden Blatte der Dura mater, den Sinus sagittalis superior einschliessen. Der untere, concave, freie Rand der Hirnsichel läuft nahe oberhalb der Medianlinie des Corpus

760.

callosum bis hinter das Splenium desselben und enthält den Sinus sagittalis inferior. Oberhalb dieses Randes ist sie dünner, häufig stellenweise netzförmig durchbrochen. In ihrem Verlaufe nach hinten nimmt die Falx cerebri mehr und mehr an Breite zu und endigt mit einem in zwei Blätter gespaltenen Rande, welcher in den Scheitel des Tentorium cerebelli übergeht und mit diesem den Sinus rectus einschliesst.

760. *Tentorium cerebelli,* das Kleinhirnzelt (Fig. 760), ist in querer, nach der Mitte und nach vorn aufsteigender Richtung, über die hintere Abteilung der Basis cranii interna wie ein Dach ausgespannt. Seine hinteren convexen Ränder sind zu beiden Seiten an die queren Linien der Eminentia cruciata oss. occipitalis angeheftet, die lateralen mehr geraden Ränder an die oberen Winkel der Partes petrosae oss. temporalium befestigt und erstrecken sich nach vorn bis zu den Processus clinoidei posteriores, woselbst sie in die Wände der Sinus cavernosi übergehen. Die hinteren Ränder enthalten die oberen Strecken der Sinus transversi, die lateralen die Sinus petrosi superiores. Die beiden medialen, nicht an Knochen befestigten, concav ausgeschweiften Ränder des Tentorium gehen von den Processus clinoidei posteriores aus nach hinten, stossen in mittlerer Entfernung zwischen diesen und der Protuberantia occipitalis interna in Gestalt eines **V** zusammen und bilden dadurch eine fast ovale, vorn durch die Sella turcica oss. sphenoidalis geschlossene Öffnung, *Incisura tentorii* cerebelli (Fig. 760), in welcher der Pons und die Basis der Corpora quadrigemina liegen. Die obere Fläche des Tentorium ist gewölbt, trägt die Hinterhauptslappen des grossen Gehirnes, und vereinigt sich an ihrem erhabensten Teile oder Scheitel, in der Medianlinie hinter der genannten Incisur, mit dem hinteren Ende der Falx cerebri; die untere ausgehöhlte Fläche bedeckt die obere Fläche des kleinen Gehirnes vollständig, der Scheitel den Monticulus des Vermis. Der hintere Winkel der Incisur grenzt nach vorn an die Fissura transversa cerebri.

759. *Falx cerebelli,* die Sichel des kleinen Gehirnes (Fig. 759), steigt von der Protuberantia occipitalis interna und vom Confluens sinuum an, durch welchen sie mit dem Tentorium cerebelli zusammenhängt, längs der Crista occipitalis interna bis zum hinteren Rande des Foramen occipitale magnum herab und endigt hier, meistens mit zwei niedrigen divergierenden Falten. Sie ragt in die Incisura cerebelli posterior und die Vallecula cerebelli hinein und ist zwar dicker als die Falx cerebri, aber beträchtlich kürzer und schmaler, oben breiter als unten; sie enthält die Sinus occipitales.

688. *Dura mater spinalis* (Fig. 688), die harte Rückenmarkshaut, ist dünner und ausdehnbarer als die des Gehirnes, grösstenteils aus Longitudinalfasern gewebt, und bildet einen langen Sack, welcher mit einer weiten Öffnung im Foramen occipitale magnum beginnt, durch den Canalis vertebralis, welchen er aber nicht ausfüllt, herabsteigt und im Herabsteigen weiter wird, bis er, mit einer stumpfen Spitze sich schliessend, innerhalb des zweiten oder dritten Wirbels des Kreuzbeines endigt. Im Umfange des Foramen occipitale magnum und im Atlas ist er mit dem Periost dieser Knochen, mit der Membrana tectoria

und der Membrana atlantooccipitalis posterior fest verwachsen und hierselbst von den Aa. vertebrales durchbohrt; übrigens wird er vorn durch kurzes Bindegewebe an das Lig. longitudinale posterius der Wirbelsäule befestigt, seitwärts und hinten vom Epiduralraum umgeben. Sein unteres Ende ist durch fünf bis sechs sehnige Fäden im unteren Ende des Canalis sacralis an die Knochen und das Lig. sacrococcygeum posterius profundum angeheftet. Von seiner untersten mit dem Filum terminale verwachsenen Spitze erstreckt sich einer dieser Fäden, *Filum durae matris spinalis* (Fig. 684), in der Medianlinie an der hinteren Oberfläche des Steissbeines bis zu dessen Ende abwärts und verwächst mit dem Periost. Die Dura mater spinalis ist beträchtlich weiter als der Umfang des Rückenmarkes, kann sich jedoch wegen seiner lockeren Befestigung demselben anschmiegen. An jeder Seite giebt sie 31 weitere und engere, röhrenförmige Scheiden ab, deren Eingang meistens eine vordere und hintere ovale Öffnung darbietet; diese schliessen die Wurzeln der Nn. spinales ein, dringen mit diesen durch die Foramina intervertebralia, woselbst sie sich etwas erweitern, und gehen in das Neurilem der kurzen Stämme dieser Nerven über, ausserdem wird die Dura mater spinalis nur von kleinen Gefässlöchern durchbohrt. 684.

Cavum epidurale, Epiduralraum (Fig. 690). Zwischen den Wandungen des Canalis vertebralis und der Dura mater spinalis bleibt ein weiter Raum, der Epiduralraum, der von Fettgewebe, lockerem Bindegewebe und Venenplexus, besonders den Plexus vertebrales interni ausgefüllt wird. 690.

Cavum subdurale (Fig. 690). Auf das Cavum epidurale folgt am Rückenmark in der Richtung nach innen die Dura mater und dann der Subduralraum, eine enge Spalte zwischen der Dura mater und der Arachnoidea. Am Gehirn aber, woselbst die Dura mater den Schädelknochen adhaeriert, fehlt der Epiduralraum, während der Subduralraum ebenfalls vorhanden ist. 690.

Arachnoidea, die Spinnwebenhaut, ist eine sehr zarte, durchsichtige Haut, welche die Pia mater, sowie auch die Gefässe des Gehirnes und Rückenmarkes, die Nervenwurzeln und das Lig. denticulatum umhüllt. Ihre freie Oberfläche bildet die Innenwand des Subduralraumes, den sie mit Ausnahme vielleicht der Oberfläche der arachnoidealen Granulationen vollkommen abschliesst. Das Bindegewebe, welches die Nervenwurzeln innerhalb deren von der Dura mater gelieferten Scheiden umgiebt, kann als Arachnoidealscheide der ersteren betrachtet werden.

Arachnoidea spinalis (Fig. 690). Die Spinnwebenhaut des Rückenmarkes bildet einen sehr länglichen, ziemlich weiten Sack, welcher das Rückenmark und die Nervenwurzeln bis zu ihrem Austritt aus der Dura mater locker umgiebt und bis zum unteren Ende des von der Dura mater gebildeten Sackes hinabreicht. Mit der Dura mater steht sie in der Medianebene längs des Cervicalteiles nach hinten, dem Sulcus medianus posterior des Rückenmarkes entsprechend, durch eine Anzahl sehr feiner Bindegewebsfäden, *Septum cervicale intermedium* genannt, in Zusammenhang. 690.

Arachnoidea encephali, Spinnwebenhaut des Gehirnes. In der Schädelhöhle überzieht die Arachnoidea des Gehirnes die Oberfläche des Gehirnes lockerer,

indem diese Haut über die tieferen Sulci zwischen den Lappen des kleinen Gehirnes brückenförmig ausgespannt, auf den Gyri aber mit der Pia mater genauer verwachsen ist. An der Fissura transversa cerebri ist sie fest mit der Tela chorioidea ventriculi tertii verwachsen und trägt wesentlich zur Verschliessung dieses Schlitzes bei. Die freie Fläche der Arachnoidea ist von Endothel bekleidet.

757. *Cavum subarachnoideale* (Fig. 757). Zwischen der inneren Fläche der Arachnoidea und der Pia mater befindet sich der von feinen Bündeln lockeren Bindegewebes durchzogene Subarachnoidealraum, Cavum subarachnoideale, welcher innerhalb der Bindegewebsmaschen eine geringe Quantität Arachnoidealflüssigkeit enthält. Die äussere Fläche der Arachnoidea liegt der Dura mater unmittelbar an, beide werden durch den erwähnten spaltförmigen und in der Norm fast
758. leeren Subduralraum (Fig. 758), das Cavum subdurale (cerebri), getrennt, so dass das Gehirn mit seinen weichen Häuten an der Dura sich verschieben kann.

757. *Cisternae subarachnoideales* (Fig. 757) sind grössere mit Arachnoidealflüssigkeit gefüllte Räume, welche dadurch entstehen, dass die Arachnoidea über bestimmte Stellen brückenförmig hingespannt und nur durch einzelne Bindegewebsbündel mit der Pia mater verbunden ist. Solche Cisternen sind die *Cisterna cerebellomedullaris* auf der hinteren Seite des Gehirnes, zwischen der Medulla oblongata und den Kleinhirnhemisphaeren, entsprechend der Fissura transversa cerebelli. An der *Cisterna fossae cerebri lateralis* (Sylvii) verläuft die Arachnoidea über die Fossa lateralis cerebri hinweg; an der *Cisterna chiasmatis* zwischen dem Chiasma opticum und dem Rostrum corporis callosi; an der *Cisterna interpeduncularis* zwischen den Pedunculi cerebri an der unteren Fläche des Gehirnes; an der *Cisterna venae magnae cerebri* bildet sie um diese Vene herum eine Cisterne. Auch über die obere Fläche des Truncus corporis callosi erstreckt sich eine solche Cisterne.

Die Menge der Arachnoideal-, eigentlich Subarachnoidealflüssigkeit beim lebenden Menschen ist unbekannt, die normale Quantität der im Subduralraume enthaltenen Subduralflüssigkeit stellt jedenfalls nur eine capilläre Flüssigkeitsschicht dar. Die Subarachnoidealflüssigkeit mit der in den Hirnventrikeln enthaltenen eigentlichen Cerebrospinalflüssigkeit zusammen wird als Encephalospinalflüssigkeit oder Cerebrospinalflüssigkeit im weiteren Sinne bezeichnet.

758. *Granulationes arachnoideales* (Pacchioni), Arachnoidealzotten (Fig. 758), werden einzelne Haufen kleiner, rundlicher, weisslicher oder rötlicher, weicher Körper genannt; sie zeigen sich am häufigsten auf den obersten medialen Gyri des grossen Gehirnes, an den Rändern der Fissura longitudinalis cerebri, an den unteren Flächen der Schläfenlappen, an den Fissurae transversae cerebri und cerebelli, sowie in der Medianlinie der oberen Fläche des kleinen Gehirnes. Sie sind als gefässlose Wucherungen der Arachnoidea aufzufassen und ragen stellenweise in die venösen Sinus durae matris hinein. Namentlich längs des Sinus sagittalis superior finden sich Ausbuchtungen desselben, die schwammigen Bau zeigen, übrigens eigentlich Ausbuchtungen der in den Sinus sich ergiessenden Venen an deren Mündung darstellen. Ferner dringen die Granulationen häufig in die Sinus transversi, cavernosi, petrosi superiores und in die Vv. meningeae mediae. Zuweilen durchbohren sie die Dura mater und ragen auf der äusseren angewachsenen Fläche derselben hervor; sie können auch Eindrücke in der Lamina interna der

Schädelknochen, Foveolae granulares (S. 16) bewirken. Wie von manchen Seiten angenommen wird, vermitteln sie den Abfluss von Cerebrospinalflüssigkeit in die venösen Sinus der Dura mater.

Pia mater, die Gefässhaut, ist eine dünne, halbdurchsichtige, leicht zerreissbare, aus Bindegewebe gebildete Haut, welche überall die freien Oberflächen des Gehirnes und Rückenmarkes sehr genau bekleidet, in die Vertiefungen, Spalten und Höhlen eindringt und die Stämmchen der Arterien und Venen dieser Organe enthält, die in ihr sich vielfach und fein verästeln, bevor sie in die Nervensubstanz eindringen oder aus ihr hervortreten. Ihre äussere freie Fläche ist glatt und feucht; die innere angewachsene liegt unmittelbar auf der Nervensubstanz und hängt mit ihr durch die zarten dünnhäutigen, aber ungemein zahlreichen kleinen Arterien und Venen und durch Capillargefässe ziemlich fest zusammen, so dass bei dem Abziehen dieser Haut von den Gyri die äusserste weissliche Schicht derselben gewöhnlich an ihr hängen bleibt.

Pia mater spinalis. Die Gefässhaut des Rückenmarkes ist dicker und fester, als die des Gehirnes, umschliesst sehr eng die Masse des Rückenmarkes, so dass letztere bei Ein- und Durchschnitten durch die Elasticität dieser Haut hervorgepresst wird; sie dringt mit Falten in die Fissura mediana anterior, nicht aber in den Sulcus medianus posterior und eben so wenig in die Sulci laterales und intermedii ein, und bildet an dem rechten und linken seitlichen Umfange des Rückenmarkes eine niedrige Längsfalte, mit welcher die Zacken des Lig. denticulatum sich verbinden. Vom Conus medullaris setzt sie sich auf das Filum terminale fort.

Ligamentum denticulatum (Fig. 690). Im Inneren des Sackes der Dura mater spinalis findet sich an jeder Seite, zwischen den vorderen und hinteren Wurzeln der Rückenmarksnerven, das gezahnte Band, eine zusammenhängende Reihe von ungefähr 20 bis 23 platten Zacken, die mit ihrer breiteren Basis von den Seitenfalten der Pia mater ausgehen, an ihrer vorderen und hinteren Fläche von der Arachnoidea überzogen werden, und mit dickeren, plattrundlichen, glänzenden, fibrösen Spitzen in die innere Fläche der Dura mater übergehen. Dieses Band, an welchem das Rückenmark innerhalb des Sackes der Dura mater aufgehängt ist, wird daher von dieser und der Pia mater gemeinschaftlich gebildet. Die oberste Zacke befindet sich im Foramen occipitale magnum, die unterste im zwölften Brustwirbel oder ersten Lendenwirbel; die oberen Zacken stehen enger beisammen und sind quer gerichtet; die unteren mit schräg nach unten gerichteter Spitze. Gewöhnlich findet sich am oberen Teile des Rückenmarkes eine Zacke zwischen jedem höheren und tieferen Nervenursprunge, jedoch ist ihre Anzahl veränderlich. Am Conus medullaris und am Filum terminale zeigen sich keine Zacken, sondern nur ein sehniger Faden an jeder Seite. **690.**

Pia mater encephali (Fig. 758). Die Gefässhaut des Gehirnes ist zarter, unvollkommener elastisch und weniger fest mit der Oberfläche des Gehirnes verbunden, als die des Rückenmarkes, dringt aber unter Bildung von Falten sehr genau in alle Vertiefungen des Rhombencephalon, des Mesencephalon und der Basis cerebri, und in die Tiefe aller Sulci des kleinen und grossen Gehirnes. 758

An den Fissurae transversae cerebelli und cerebri ist sie brückenförmig zwischen den Teilen ausgespannt, welche diese Öffnungen begrenzen, und verschliesst dadurch von hinten her den dritten und vierten Ventrikel; setzt sich aber von hier aus in die Höhlen selbst fort, als deren Plexus chorioidei.

Plexus chorioidei. Die Adergeflechte sind Verlängerungen und Duplicaturen der Pia mater im Inneren der Hirnventrikel, von der Gestalt länglicher, platter und plattrunder, vielfach gefalteter und eingekerbter Stränge, welche im Inneren dieser Ventrikel ziemlich frei liegen, indem sie meistens nur mit dem einen Rande und den Enden locker angeheftet sind, und zahlreiche, sehr gewundene Blutgefässe enthalten. Sie sind durch jene Faltungen in teilweise zusammenhängende grössere und kleinere Läppchen gesondert; an ihrer dadurch höckerigen Oberfläche zeigen sich zahlreiche Zotten.

Telae chorioideae sind zwei unpaare bindegewebige Blätter der Pia mater, welche die Ventrikel des Gehirnes abschliessen, wo dieselben nicht von Nervensubstanz gebildet werden. Sie heissen Tela chorioidea ventriculi quarti und Tela chorioidea ventriculi tertii.

703. *Tela chorioidea ventriculi quarti* (Fig. 703) ist ein Blatt der Pia mater cerebri, welches an die Tonsillae cerebelli, die Uvula, die Flocculi und die Corpora restiformia geheftet, insbesondere mit der Taenia ventriculi quarti verwachsen ist und die Fissura transversa cerebelli verschliesst.

703. *Plexus chorioideus ventriculi quarti* (Fig. 703). Das Adergeflecht des vierten Ventrikels geht von der Vorderfläche der Tela chorioidea ventriculi quarti aus. Dieser Plexus zerfällt in zwei transversale, lateralwärts gerichtete und zwei neben der Medianlinie nach hinten verlaufende Abteilungen, welche in der Medianebene vor dem Nodulus sich vereinigen. Derselbe hängt an den Pedunculi flocculorum, an dem freien Rande des Velum medullare posterius und am Nodulus, ragt teils neben den Flocken hervor und füllt die Recessus laterales ventriculi quarti, teils verbirgt er sich in den Nidi, und schickt kleine Gefässe nach vorn, unter das Velum medullare anterius und in die Innenwand des Aquaeductus cerebri.

719. *Tela chorioidea ventriculi tertii* (Fig. 719). Dies ist ein dreieckiges, hinterwärts breiteres Blatt, welches in die Fissura transversa cerebri eindringt, das Corpus pineale vollständig einwickelt, alsdann nach vorn läuft, indem es mit seiner oberen Fläche an das Splenium corporis callosi, und das Corpus fornicis geheftet ist, mit seiner unteren Fläche aber den Ventriculus tertius und den medialen (extraventriculären, S. 521) Teil der oberen Flächen der Sehhügel bis zu den Taeniae thalami optici bedeckt; sein vorderes Ende erstreckt sich bis in die Foramina interventricularia. Es enthält ausser vielen kleinen Gefässen die Venae cerebri internae, die in seinem hinteren Teile zur Vena cerebri magna zusammenfliessen.

720. *Plexus chorioideus ventriculi tertii* (Fig. 720). Das Adergeflecht des dritten Ventrikels geht von der Tela chorioidea ventriculi tertii aus und hängt von seiner unteren Fläche meistens in Gestalt von zwei dünnen Strängen herab,

welcher Plexus sich rückwärts oberhalb der Massa intermedia in den Aditus ad aquaeductum cerebri erstreckt und mit dem Plexus chorioideus ventriculi quarti sich verbindet.

Plexus chorioideus lateralis (Fig. 716, 719, 720). Jederseits ist das Adergeflecht des Seitenventrikels an den lateralen Rand der Tela chorioidea ventriculi tertii geheftet. Es ist stärker entwickelt, als der Plexus chorioideus ventriculi tertii, beginnt im Foramen interventriculare, hängt durch dasselbe hindurch, an dessen hinterem Umfange verlaufend, mit dem Plexus chorioideus ventriculi tertii und indirect mit dem Plexus chorioideus ventriculi lateralis der anderen Seite zusammen; läuft dann in der Pars centralis und dem Cornu inferius des Seitenventrikels, längs des Seitenrandes des Corpus fornicis und längs der Fimbria, rückwärts und sodann nach unten und vorn. Im Eingange des Cornu inferius bildet der Plexus chorioideus ventriculi lateralis einen etwas dickeren Klumpen, *Glomus chorioideum* (Fig. 719). Der Plexus verbindet sich einerseits mit dem lateralen Rande des Fornix und weiter abwärts mit der Fimbria, deren scharfen Rand umfassend, andererseits mit der Taenia thalami längs einer Linie, die entlang der Stria terminalis den extraventriculären Teil (S. 521) des Thalamus von dem im Seitenventrikel gelegenen Teile abgrenzt. Während sein lateraler Rand im absteigenden Horn des Seitenventrikels auf dem Hippocampus frei liegt, hängt der genannte Plexus an der concaven Seite des Hippocampus, woselbst er eine Fortsetzung seines Bindegewebes zwischen Fimbria und Fascia dentata hineinschickt, und in der Verlängerung der Fissura transversa cerebri an der medialen Innenwand des Cornu inferius mit der Taenia fimbriae, sowie mit der Pia mater und den Gefässen an der unteren Fläche der Grosshirnhemisphaere zusammen. Namentlich verbindet er sich mit der Pia mater des Tractus opticus, sowie mit der Spitze des Schläfenlappens, und nimmt hier die A. chorioidea auf; wogegen im Foramen interventriculare die Vena chorioidea. (Fig. 719) aus ihm in die Tela chorioidea ventriculi tertii übergeht.

716. 719. 720.

719.

Acervulus, der Hirnsand, besteht aus harten rundlichen oder eckigen, krystallinischen Körnern, die ausser in der Zirbel (S. 508) namentlich im Glomus chorioideum und überhaupt in den Plexus chorioidei vorkommen.

Systema nervorum periphericum.

Bei der Beschreibung der peripheren Nerven, nämlich der Hirnnerven, Nervi cerebrales, und Rückenmarksnerven, Nervi spinales, geht man von ihrem centralen Ende, der Wurzel oder dem Ursprunge aus, und betrachtet hauptsächlich die Stelle des Ursprunges, den Verlauf des Nerven zwischen anderen Teilen, die Art seiner Verästelung und Verbindung mit anderen Nerven, und endlich das periphere Ende des Nerven in den Organen, welche durch ihn mit dem Centralorgane des Nervensystems in Verbindung gesetzt werden. Obgleich die Beschreibung bei den sensibeln Hirnnerven eigentlich in proximaler Richtung, nach den Nuclei terminales (S. 477) hin, fortschreiten müsste, werden diese Nerven doch hier der Übersichtlichkeit wegen in derselben Weise wie die motorischen Nerven beschrieben. Da die Hirn- und Rückenmarksnerven paarweise vorhanden sind und in allen jenen Verhältnissen, mit sehr wenigen Ausnahmen, vollkommen symmetrisch sich verhalten, so gilt die Beschreibung jedes einzelnen in der einen Körperhälfte zugleich für den entsprechenden in der anderen Körperhälfte verbreiteten Nerven.

Man teilt diese Nerven wie gesagt in zwei Klassen, die Nervi cerebrales, und die Nervi spinales; letztere werden nach den Strecken der Wirbelsäule, aus deren Intervertebrallöchern sie hervortreten, abgeteilt und bezeichnet. Zu den ersteren rechnet man 12 Nervenpaare (Fig. 705), welche von sehr verschiedenen Stellen des grossen Gehirnes, des Rhombencephalon und des oberen Endes des Rückenmarkes entspringen und durch Löcher oder Spalten der Basis cranii hervordringen; zu den Nervi spinales aber 31 Paare, welche vom Rückenmarke in dessen ganzer Länge entspringen (Fig. 681, 683) und durch die Foramina intervertebralia und sacralia gehen.

Die Nn. cerebrales zählt man von vorn nach hinten nach Ordnung der Löcher der Basis cranii, durch welche sie hervortreten, ab:

I.	Nn.	olfactorii	Riechnerven
II.	N.	opticus	Sehnerv
III.	„	oculomotorius	gemeinschaftlicher Augenmuskelnerv
IV.	„	trochlearis	oberer Augenmuskelnerv
V.	„	trigeminus	dreigeteilter Nerv
VI.	„	abducens	lateraler Augenmuskelnerv
VII.	„	facialis	Antlitznerv
VIII.	„	acusticus	Hörnerv
IX.	„	glossopharyngeus	Zungenschlundkopfnerv
X.	„	vagus	Lungenmagennerv
XI.	„	accessorius	Beinerv
XII.	„	hypoglossus	Zungenfleischnerv.

Nn. cerebrales.

Nn. olfactorii.

Als Stamm des Riechnerven wurde früher der Tractus olfactorius bezeichnet, **705.** welcher von dem Trigonum olfactorium (Fig. 705) ausgeht, aber ein Teil des grossen Gehirns ist. — Aus dem Bulbus olfactorius treten zahlreiche, dünne und **767. 768.** weiche Riechnerven, Nn. olfactorii, hervor, die in zwei Reihen (Fig. 767, 768), einer medialen und einer lateralen, in die röhrenförmigen Scheiden der Dura mater sich

einsenken, welche durch die Löcher der Lamina cribrosa oss. ethmoidalis in die Nasenhöhle sich erstrecken, und vermöge dieser Bekleidung von Dura mater dicker, härter und weisser erscheinen. Die Nerven breiten sich, in die Nasenhöhle gelangt, nach vorn und hinten divergierend aus, indem sie zuerst im Periost der Nasenhöhlenwände und zum Teil in Kanälchen und Furchen der Knochen, durch Spaltung und netzförmige Vereinigung einen Plexus bilden; und alsdann mit platten und stellenweise pinselförmig ausgebreiteten Bündeln sehr feiner und vielfach verschlungener Fädchen, nahe der freien Fläche der Schleimhaut der Regio olfactoria endigen. Sie dringen mithin weder in den unteren Teil der Nasenhöhle noch in die Sinus paranasales. – Die mediale Reihe (Fig. 768) von 9 bis 12 dickeren Nerven gehört der Nasenscheidewand an, verbreitet sich am vorderen Teile derselben weiter abwärts als am hinteren, am mittleren Teile bis zur Grenze der oberen und unteren Hälfte der Scheidewand herab und verbindet sich mit Fädchen von den Rami nasales posteriores superiores mediales. Die laterale Reihe (Fig. 767), 12 bis 16 dünnere Nerven enthaltend, verbreitet sich in einem mehr weitmaschigen Plexus an der Seitenwand der Nasenhöhle, namentlich an der medialen Wand des Labyrinthus oss. ethmoidalis, reicht beinahe bis an den unteren Rand der Concha media herab und verbindet sich mit Fädchen von den Rami nasales posteriores superiores laterales.

Obgleich manche individuellen Unterschiede vorkommen, so reicht doch die Ausbreitung mikroskopischer Nervenstämmchen beim Erwachsenen in der Regel und constant beim Foetus weit über die untere Begrenzung der Regio olfactoria (S. 249) abwärts. — Bei Tieren erhält auch die Schleimhaut des Organon vomeronasale Zweige von den Nn. olfactorii. Die S. 251 erwähnten kleinen Knorpelstücke unterhalb des Organon vomeronasale werden als *Cartilago vomeronasalis* (Jacobsoni) bezeichnet.

N. opticus.

Der Sehnerv, N. opticus, entspringt nahe neben dem der anderen Seite (Fig. 705, 759, 763, 764) vom Chiasma opticum und vermittels desselben und des Tractus opticus teilweise von der entgegengesetzten Körperseite. Er kommt teils vom Corpus geniculatum laterale und dem Pulvinar thalami, teils vom Colliculus superior der Corpora quadrigemina, aus der Gegend des Corpus geniculatum mediale (S. 505). Er ist cylindrisch, nur anfangs von oben nach unten etwas plattgedrückt, mit einem ziemlich starken Neurilem versehen, welches ihn sowohl auswendig umgiebt, als in seinem Inneren prismatische Nervenfaserbündel, deren Anzahl einschliesslich der kleineren auf etwa 800 angegeben wird, in geräumige röhrenförmige Scheiden einschliesst. Er läuft in der Richtung nach vorn und lateralwärts; dringt an der medialen und oberen Seite der A. ophthalmica durch das Foramen opticum in die Augenhöhle ein (Fig. 761) und nimmt die A. centralis retinae in seine Substanz auf. Er geht dann im hinteren Teile der Augenhöhle durch den von den Mm. recti oculi eingeschlossenen kegelförmigen Raum nach vorn, etwas lateralwärts sich biegend, und gelangt an den medialen Teil des hinteren Umfanges des Augapfels (Fig. 764).

705. 759. 763. 764.

761.

Hier durchbohrt er die Sclera, Chorioidea und die Retina bis zu ihrer Nervenfaserschicht, indem er sich kegelförmig zuspitzt und breitet sich in der Retina aus. — Eine Art von Verbindung des Sehnerven mit dem sympathischen Nervensystem wird durch ein oder mehrere feine, die A. centralis retinae begleitende Nervenfädchen vermittelt, welche aus dem Ganglion ciliare, nicht selten auch aus dem Plexus caroticus internus und vermittels des Plexus ophthalmicus aus dem Ganglion sphenopalatinum herstammen.

N. oculomotorius.

Der gemeinschaftliche Augenmuskelnerv, N. oculomotorius, entspringt vom **733. 742.** Nucleus n. oculomotorii (Fig. 733, 742), der dem Mesencephalon angehört; seine Wurzelbündel durchsetzen die Haube und erscheinen zwischen letzterer einerseits und der Substantia nigra, sowie der Basis des Pedunculus cerebri **695. 696.** andererseits an der Aussenfläche des oberen Randes der Brücke (Fig. 695, 696). Sie bilden hier am medialen Rande der Basis des Pedunculus cerebri eine schräg nach vorn und lateralwärts gerichtete Reihe von etwa neun Wurzelfäden, welche den Stamm des Nerven zusammensetzen. Sein Anfang ist plattgedrückt (Fig. 705) und liegt zwischen der A. cerebri posterior und A. cerebelli superior; bald wird er rundlich und läuft schräg nach vorn und lateralwärts, **759. 761.** durchbohrt (Fig. 759, 761) die Dura mater neben dem Processus clinoideus posterior und geht in der oberen Wand des Sinus caver nosus, an der lateralen Seite der A. carotis interna vorbei, woselbst er durch einen oder zwei Fädchen mit dem Plexus caroticus internus des sympathischen Nervensystems in Verbindung steht. Sodann dringt er, nachdem er in einen oberen und unteren Ast sich geteilt hat, die anfangs noch eng beisammen liegen, durch die Fissura orbitalis superior in die Augenhöhle, indem er schräg von oben nach unten an der lateralen Seite des N. opticus, an der medialen Seite der Nn. trochlearis und ophthalmicus vorbeigeht, und teilt sich in zwei Äste.

763. 1. *Ramus superior* (Fig. 763), ist kleiner und geht oberhalb der Nn. opticus und nasociliaris, mit letzterem oder mit der Radix longa ganglii ciliaris durch ein Fädchen verbunden, an die untere Fläche des M. rectus superior, und mit einem längeren, am medialen Rande dieses Muskels verlaufenden Zweige zum M. levator palpebrae superioris.

765. 2. *Ramus inferior* (Fig. 765), ist beträchtlich dicker, liegt unter dem N. nasociliaris, giebt einen Ast an die laterale Fläche des M. rectus medialis, einen etwas dünneren an die obere Fläche des M. rectus inferior, und einen langen Ast zum M. obliquus inferior, welcher auf dem Boden der Augenhöhle, am lateralen Rande des M. rectus inferior nach vorn läuft und mit dem Ganglion ciliare durch einen kurzen starken Ast, die *Radix brevis ganglii ciliaris,* zusammenhängt; diese ist meistens in zwei Bündel zerfallen, öfters auch von Verbindungsfäden aus dem Ast für den M. rectus inferior zum Ganglion ciliare begleitet.

N. trochlearis.

Der obere Augenmuskelnerv, N. trochlearis, entspringt (Fig. 696) vom Nucleus n. trochlearis der entgegengesetzten Körperhälfte im Isthmus rhombencephali, verläuft durch das Velum medullare anterius, mit dem N. trochlearis der anderen Seite sich in der *Decussatio nervorum trochlearium* durchkreuzend (Fig. 741, 751) und kommt am lateralen Ende des genannten Velum hinter dem Colliculus inferior der Lamina quadrigemina frei zum Vorschein. Der dünne Stamm des Nerven (Fig. 705) windet sich, anfangs lateralwärts, dann nach vorn und medianwärts, um das Brachium conjunctivum und um den Pedunculus cerebri, unmittelbar unter dem medialen Rande des Tentorium cerebelli verlaufend; tritt hinter dem Processus clinoideus posterior in ein ziemlich langes Kanälchen der Dura mater (Fig. 760, 761), welches an der Grenze der oberen und lateralen Wand des Sinus cavernosus verläuft, und alsdann durch die Fissura orbitalis superior in die Augenhöhle. In jenem Kanälchen liegt er anfangs unter, dann lateralwärts von, endlich über dem N. oculomotorius: oberhalb des Ganglion semilunare (Fig. 762) und des N. ophthalmicus, mit welchem er zuweilen durch ein kurzes Fädchen eine Verbindung eingeht, die aber nur scheinbar ist und teilweise durch Fasern des N. lacrimalis, welche sich eine Strecke weit an den N. trochlearis anlegen, teilweise durch den N. tentorii cerebelli, zuweilen auch durch Fäden des Plexus caroticus internus zum N. trochlearis vermittelt wird. In der Augenhöhle läuft er unter dem Dach derselben schräg nach vorn und medianwärts zum M. obliquus superior (Fig. 765) und senkt sich etwas hinter der Mitte seines Muskelbauches ein.

696. 741. 751. 705. 760. 761. 765.

N. trigeminus.

Der dreigeteilte Nerv, N. trigeminus, ist der stärkste unter den Hirnnerven. Seine hintere stärkere sensible Wurzel, *Portio major* (Fig. 702, 705, 761—765), hängt mit den sensiblen Trigeminuskernen (Fig. 740), Ganglienzellengruppen des oberen Endes, des Nucleus tractus spinalis n. trigemini (Fig. 736, 738) und mit letzterem Nucleus (Fig. 743) selbst zusammen, sowie auch mit dem Nucleus radicis descendentis, und geht in Gestalt eines plattgedrückten, breiten Stranges, in der Hauptrichtung nach vorn, oben und lateralwärts (Fig. 705), aber einen leichten Bogen nach oben und medianwärts beschreibend, durch den lateralen Seitenrand des Pons und erscheint in mehr rundlicher Gestalt und nur noch etwa halb so breit an der vorderen Fläche des Brachium pontis, aus einer Spalte zwischen den Querfasern desselben hervordringend. Von hier an besteht sie aus ungefähr 50 stärkeren und noch etwa 30 schwächeren Bündeln feiner, geflechtartig verstrickter Fäden (Fig. 762, 765). — Die vordere kleinere motorische Wurzel, *Portio minor*, entsteht mit zahlreichen, sehr feinen Fäden im Pons selbst von den motorischen Trigeminuskernen, einem motorischen Hauptkern (Fig. 740), der in der Brücke gelegen ist und dem Nucleus der aus dem Mesencephalon stammenden Radix descendens n. trigemini. Die Wurzel verläuft oberhalb und vor

702. 705. 761—765. 740. 736. 738. 743. 762. 765.

696. 697. der Portio major (Fig. 696, 697), ist stärker als letztere gekrümmt und zwar nach oben convex, tritt mit zwei oder mehreren Bündeln aus mehreren Spalten zwischen den Querfasern der Brücke hervor und legt sich nun an den medialen oder vorderen und oberen Rand der hinteren Wurzel, ohne mit dieser sich zu verflechten.

Der aus beiden nur an einander geschmiegten Wurzeln bestehende Stamm des Nerven geht alsdann schräg nach oben, vorn und lateralwärts; tritt durch die ovale Öffnung der Dura mater im vorderen Zipfel des Tentorium cerebelli, welche über der Impressio trigemini am oberen Winkel der Pars petrosa oss. temporalis und nahe hinter dem Processus clinoideus posterior sich befindet, und liegt nun zwischen den Blättern der Dura mater in der lateralen Wand des Sinus cavernosus, von der Höhle des letzteren nur durch ein dünnes Blatt getrennt. Hier breitet sich die hintere Wurzel zu einem platten dreieckigen Geflecht aus und schwillt, indem ihre geflechtartig verstrickten Fäden mehr aus einander weichen und von weicher graurötlicher Ganglienmasse umgeben werden, zu
705. 762. einem halbmondförmigen Ganglion an (Fig. 705, 762, 763, 765), *Ganglion semi-*
763. 765. *lunare* (Gasseri), dessen Convexität nach unten und lateralwärts gerichtet ist und an seiner medialen Fläche einige Fäden des sympathischen Nervensystems vom Plexus caroticus internus aufnimmt; beide Flächen des Ganglion adhärieren an den Blättern der Dura mater. Die vordere, motorische Wurzel windet sich um den vorderen Rand des Nervenstammes an die mediale Fläche des Ganglion und zum hinteren Teile desselben, und steht nur durch einige wenige zarte Fäden mit dem Ganglion semilunare in Verbindung. Von dem convexen Rande des Ganglion semilunare gehen drei starke plattrundliche Nerven
762. ab (Fig. 762), am meisten nach vorn der N. ophthalmicus, in der Mitte der N. maxillaris, am meisten nach hinten der N. mandibularis, welcher letztere die ganze vordere Wurzel in sich aufnimmt.

Die untergeordneten Zweige dieser drei Hauptäste, von denen der erste und zweite ganz, der dritte grösstenteils aus sensiblen Fasern bestehen, sind teils für die Schleimhäute des Ohres, des Auges, der Nase, des Mundes und Schlundkopfes und die secernierenden Drüsen dieser Apparate bestimmt. Sie gehen nicht allein mit Zweigen des sympathischen Nervensystems vielfache Verbindungen ein, sondern nehmen auch wesentlichen Anteil an der Bildung der im Kopfe zerstreuten Ganglien; teilweise versorgen sie die hauptsächlichsten Organe des Kau-Apparates, namentlich die Kaumuskeln und die Zähne; teilweise verbreiten sie sich an die äussere Haut des Kopfes, sowohl des Schädelteiles desselben mit Ausnahme des Hinterkopfes, als des Gesichtes bis unterhalb des Kinnes, und gelangen auch, indem sie mit Ästen des N. facialis vielfältig sich verbinden, zu den äusseren Kopf- und Gesichtsmuskeln.

N. ophthalmicus.

761—765. Der Augennerv (Fig. 761—765), N. ophthalmicus, ist abgeplattet, läuft in der lateralen Wand des Sinus cavernosus nach vorn und oben, indem er Fäden

vom Plexus caroticus internus aufnimmt (welche zum Teil sich wieder von ihm ablösen und eine scheinbare Verbindung zwischen ihm und dem N. trochlearis bewirken), auch den *N. tentorii* abgiebt. Letzterer Nerv entspringt vom Anfang des N. ophthalmicus, nimmt auch einen Faden aus dem Plexus caroticus internus auf, verläuft dicht an die mediale Seite des N. ophthalmicus geschmiegt und geht von dem oberen Rande desselben an den N. trochlearis über, so dass er eine, nur scheinbare Verbindung dieser beiden Nerven vermittelt: darauf tritt er rückwärts zwischen die Blätter des Tentorium cerebelli und teilt sich in mehrere Zweige für die Sinus transversus, rectus und petrosus superior. — Der N. ophthalmicus gelangt dann durch die Fissura orbitalis superior in die Augenhöhle, unterhalb des N. trochlearis, an der lateralen Seite der Nn. oculomotorius und abducens, durch kurzes Bindegewebe genau an diese Nerven geheftet und mit den beiden ersteren gewöhnlich durch kurze Fäden verbunden. In jener Spalte oder schon früher teilt er sich in drei Äste, N. lacrimalis, frontalis und nasociliaris, von welchen der N. lacrimalis der dünnste, der plattgedrückte N. frontalis dagegen der stärkste ist.

1. *N. lacrimalis,* der Thränennerv (Fig. 763, 765), geht in dem Winkel zwischen der lateralen und oberen Wand der Augenhöhle, am oberen Rande des M. rectus lateralis, nach vorn und lateralwärts, im allgemeinen neben der A. lacrimalis; erhält einen Zweig vom Ganglion ciliare und giebt zuweilen einen N. ciliaris longus ab, welcher die laterale A. ciliaris posterior longa begleitet. Hinter der oberen Thränendrüse giebt der N. lacrimalis den *Ramus anastomoticus cum n. zygomatico* (Fig. 765) ab, welcher sich mit dem N. zygomaticus verbindet und mit diesem gemeinschaftlich sich verteilt. Dann dringt der N. lacrimalis mit drei bis vier oft durch Schlingen verbundenen Zweigen zwischen die Läppchen der oberen Thränendrüse ein, durchbohrt dieselbe und auch die untere Thränendrüse mit Zweigen, die für die Conjunctiva bestimmt sind, und verteilt sich am lateralen Augenwinkel an die Conjunctiva, die Haut und den Schliessmuskel der Augenlider, mit den Rami temporales des N. facialis sich vereinigend. **763. 765.**

Die Nerven der Thränendrüse selbst sind marklose Fasern; sie verlaufen nach einer älteren Ansicht in den Zweigen des N. lacrimalis zur Conjunctiva; wahrscheinlich stammen sie jedoch aus dem Plexus ophthalmicus und verlaufen mit der A. lacrimalis und deren Ästen.

2. *N. frontalis,* der Stirnnerv (Fig. 763, 765, 774), geht unmittelbar unter dem Dache der Augenhöhle über dem M. levator palpebrae superioris nach vorn. und spaltet sich im vorderen Teile der Augenhöhle in folgende drei Äste. **763. 765.**

a) *N. supraorbitalis,* Oberaugenhöhlennerv, ist gewöhnlich der stärkste Ast, dringt weiter lateralwärts als die beiden anderen, die A. supraorbitalis begleitend, durch das Foramen supraorbitale (oder die Incisura), giebt einen Faden zur Squama frontalis des Stirnbeines und geht alsdann genau am Arcus superciliaris anliegend, aufwärts zur Stirn.

b) *Ramus frontalis,* der Stirnast, dringt in Begleitung der A. frontalis, durch die Incisura frontalis (oder das Foramen) zwischen der Trochlea und dem Foramen supraorbitale aus der Augenhöhle hervor und steigt zur Haut

der Stirngegend in die Höhe. Zuweilen trennen sich der Ramus frontalis und der N. supraorbitalis erst ausserhalb der Augenhöhle von einander.

Der Ramus frontalis und der N. supraorbitalis vereinigen sich unter einander und mit dem N. supratrochlearis durch Schlingen und verteilen sich an die Haut und indem sie mit Zweigen der Rami temporales des N. facialis zusammenfliessen, auch mit sensibeln Nervenfasern scheinbar an die Muskeln des oberen Augenlides und an die der Augenbraue und der Stirn bis zur Scheitel- und Schläfengegend hin.

774. c) *N. supratrochlearis* (Fig. 774), der Oberrollnerv, gewöhnlich der dünnste der drei Äste, läuft oberhalb des M. obliquus superior nach vorn und medianwärts und verbindet sich durch einen oder zwei Zweige mit dem N. infratrochlearis; biegt sich über der Trochlea des M. obliquus superior um den Margo supraorbitalis, steigt den M. orbicularis oculi durchbohrend aufwärts und verteilt sich an die Haut des oberen Augenlides und der Glabella, welche die genannten Muskeln und den M. frontalis bedeckt.

763. 764. 3. *N. nasociliaris,* der Nasenaugennerv (Fig. 763, 764), begleitet die A. ophthalmica und geht mit ihr anfangs an der lateralen Seite des Sehnerven vorwärts, woselbst er die Radix longa ganglii ciliaris abgiebt; geht sodann über den N. opticus hinweg gegen die mediale Wand der Augenhöhle hin und giebt hier einen oder zwei Nn. ciliares longi ab, auch den N. ethmoidalis posterior, und endigt zwischen den Mm. obliquus superior und rectus medialis durch Spaltung in die Nn. ethmoidalis anterior und infratrochlearis. Öfters gehen auch aus dem N. nasociliaris oder aus dem N. ophthalmicus selbst Zweige zu den Mm. recti medialis und superior, und dringen entweder unmittelbar in diese Muskeln, oder verbinden sich mit den für dieselben bestimmten Zweigen des N. oculomotorius.

764. 765. a) *Radix longa ganglii ciliaris* (Fig. 764, 765) ist ein dünner, einfacher oder doppelter Faden, welcher vom unteren Umfange des N. nasociliaris ausgehend, nach vorn zur oberen hinteren Ecke des Ganglion ciliare läuft; er besteht wahrscheinlich nicht allein aus Fasern vom N. nasociliaris, sondern auch aus Fädchen des Plexus caroticus internus, die mit dem N. ophthalmicus sich vereinigt hatten, enthält auch öfters die Radices sympathicae ganglii ciliaris in sein Perineurium eingeschlossen. — Ausser der Radix longa ist häufig noch eine accessorische lange Wurzel vorhanden; es ist ein um den unteren Umfang des Sehnerven sich windender, einfacher oder doppelter, zarter Verbindungszweig zwischen dem N. nasociliaris oder einem der Nn. ciliares longi, und dem Ganglion ciliare oder einem der aus demselben entspringenden Nn. ciliares breves.

b) *Nn. ciliares longi* (Fig. 764), einer, zwei oder auch mehrere, nehmen denselben Verlauf wie die Nn. ciliares breves (S. 543); einer derselben vereinigt sich unterhalb des N. opticus mit einem N. ciliaris brevis vom Ganglion ciliare, auch wenn eine accessorische Radix longa vorhanden ist.

c) *N. ethmoidalis posterior* (Fig. 764), hinterer Siebbeinnerv, ist ein sehr feiner Faden, welcher zusammen mit einem Ramus orbitalis des Ganglion

sphenopalatinum die A. ethmoidalis posterior durch das Foramen ethmoidale posterius begleitet und mit dem genannten Ramus sich verästelt.

d) *N. ethmoidalis anterior* (Fig. 764), vorderer Siebbeinnerv, trennt sich, zuweilen mit zwei Wurzeln entstehend, unter einem rechten Winkel vom Rest des N. nasociliaris, nämlich dem N. infratrochlearis; tritt durch das Foramen ethmoidale anterius auf die obere Fläche der Lamina cribrosa oss. ethmoidalis, alsdann durch ein Loch dieser Platte und ein Kanälchen an der hinteren Seite der Spina frontalis des Stirnbeines in die Nasenhöhle; läuft hierselbst an der hinteren Fläche des Nasenbeines und neben dem vorderen Rande der Nasenscheidewand abwärts; zerfällt in drei bis fünf *Rami nasales anteriores*, vordere Nasenäste. Von diesen sind mehrere *Rami nasales interni;* dieselben verteilen sich mit *Rami nasales laterales* (Fig. 767) an die Schleimhaut des vorderen Teiles der Seitenwand und als *Rami nasales mediales* (Fig. 768) an die Schleimhaut des vorderen Teiles der Scheidewand der Nasenhöhle, und verbreiten sich zum Teil bis zum Nasenloch herab. Ein stärkerer Endast des N. ethmoidalis anterior ist der *Ramus nasalis externus* (Fig. 767, 774). Dieser dringt zwischen dem unteren Rande des Nasenbeines und der Cartilago nasi lateralis, an die Seitenwand der äusseren Nase, nahe neben dem Nasenrücken und verästelt sich bis zur Nasenspitze herab an die Haut und Muskeln der Nase, mit einem Ramus buccalis vom N. facialis sich verbindend.

767.
768.

e) *N. infratrochlearis* (Fig. 764, 774), der Unterrollnerv, läuft mit der A. ophthalmica an der medialen Wand der Augenhöhle vorwärts, bildet eine Schlinge mit einem Aste des N. supratrochlearis, aus welcher ein Fädchen für die Schleimhaut des Sinus frontalis hervorgeht und teilt sich alsdann in einen oberen und unteren Ast. Der obere, *Ramus palpebralis superior*, durchbohrt den M. orbicularis oculi unter der Trochlea, über dem Ligamentum palpebrale mediale, und verteilt sich gemeinschaftlich mit dem N. supratrochlearis an das obere Augenlid, die Augenbraue und die Haut oberhalb der Glabella. Der untere, *Ramus palpebralis inferior*, giebt Äste an den M. lacrimalis, den Thränensack, die Caruncula lacrimalis, die Conjunctiva, auch Zweige an die Augenlidränder; dringt gleichfalls oberhalb des Ligamentum palpebrale mediale durch den M. orbicularis oculi und verteilt sich, mit einem Ramus zygomaticus vom N. facialis verbunden, am medialen Augenwinkel und an der Nasenwurzel in der Haut und den Muskeln.

764. 774.

Ganglion ciliare.

Das Ciliarganglion, Ganglion ciliare (Fig. 764, 765), hat eine platte, rundlich viereckige Gestalt, ungefähr 2 mm Durchmesser; liegt im hinteren Teile der Augenhöhle, unmittelbar an der lateralen Seite des N. opticus, unter der A. ophthalmica. An seinem hinteren Umfange nimmt das Ganglion seine Wurzeln, nämlich die Verbindungsfäden mit dem N. ophthalmicus, N. oculomotorius und dem Plexus caroticus internus auf, und zwar an seiner hinteren oberen Ecke die Radix longa vom N. nasociliaris (S. 542); an seiner hinteren unteren Ecke die Radix brevis

764. 765.

vom unteren Aste des N. oculomotorius (S. 538); zwischen beiden oder mit der Radix longa vereinigt die gewöhnlich aus mehreren feinen Fäden bestehenden Radices sympathicae (Fig. 764, 765) vom Plexus caroticus internus. Dies sind die constant vorhandenen Wurzeln; meistens finden sich aber noch accessorische Wurzeln in veränderlicher Anzahl, welche entweder unmittelbar in das Ganglion gehen oder sich an die constanten Wurzeln anlegen. — Aus dem vorderen und oberen Rande des Ganglion gehen die *Nn. ciliares breves* (Fig. 764, 765) hervor, welche Zweige zu dem Plexus ophthalmicus am Stamm und den Ästen der A. ophthalmica geben, von denen einer oder mehrere mit dem N. lacrimalis sich verbindend oder nur an die A. lacrimalis sich anschmiegend, zur Thränendrüse geht; während ein anderer sehr zarter Faden in den N. opticus dringt (vergl. Plexus ophthalmicus, S. 607); hiernach begleiten die Stämmchen der Nn. ciliares breves den Sehnerven, wobei unterhalb desselben eine Verbindung eines dieser Nerven mit einem N. ciliaris longus vom N. nasociliaris stattfindet und durchbohren die Sclera.

764. 765.

Die Nn. ciliares breves entspringen aus dem Ganglion ciliare, die Nn. ciliares longi vom N. nasociliaris (S. 542), und bilden zusammen ein kleines Bündel von zwei bis drei Stämmchen, welches oberhalb des N. opticus liegt und ein grösseres Bündel von vier bis sechs Stämmchen an der unteren und lateralen Seite des Sehnerven. Nachdem sie sich hinter dem Bulbus in überhaupt 12 bis 20 Äste gespalten haben, durchbohren sie die Sclera an dem hinteren Umfange des Bulbus, laufen zwischen der Sclera und Chorioidea nach vorn, geben der Chorioidea wie es scheint, hier und da kleine Zweige und treten alsdann in den Plexus gangliosus ciliaris. Aus diesem Plexus gehen die Nerven der Iris hervor; sie sind verhältnismässig ausserordentlich zahlreich und stark.

N. maxillaris.

764. 765. 766.

Der Oberkiefernerv, N. maxillaris (Fig. 764, 765, 766), ist plattrundlich, tritt bald nach seinem Ursprunge aus dem Ganglion semilunare durch das Foramen rotundum in die Fossa pterygopalatina und giebt schon vorher einen feinen N. meningeus (medius) ab. Im Foramen rotundum wird der Nerv mehr rundlich, läuft nach vorn und etwas lateralwärts, oberhalb der Endigung der A. maxillaris interna, gegen die Fissura orbitalis inferior hin und giebt die Nn. zygomaticus, sphenopalatini und alveolares superiores ab, tritt alsdann in den Canalis infraorbitalis ein und erhält von hier an den Namen N. infraorbitalis.

764.

1. *N. meningeus (medius)*, ein feiner Faden (Fig. 764), welcher den vorderen Ast der A. meningea media begleitet, verläuft lateralwärts, bedeckt von der Dura mater.

2. *N. zygomaticus* (Fig. 764, 766), Jochbeinnerv, ein dünner Ast, dringt unmittelbar oberhalb des N. maxillaris durch die Fissura orbitalis inferior in die Augenhöhle, läuft an der lateralen Wand derselben vorwärts und etwas nach oben, fliesst mit dem Ramus anastomoticus des N. lacrimalis (Fig. 766) zusammen, gelangt so zum Teil auch in die Thränendrüse, und verlässt, nachdem

er sich in einen oberen und unteren Ast geteilt hat, die Augenhöhle durch das Jochbein hindurch. Der obere Ast, *Ramus zygomaticotemporalis* (Fig. 766), welcher gewöhnlich jenen Ramus anastomoticus aufnimmt und zwar entweder noch in der Augenhöhle oder im Knochen selbst, gelangt durch letzteren und das Foramen zygomaticotemporale in die Schläfengrube, durchbohrt den M. und die Fascia temporalis, verbindet sich mit einem R. temporalis des N. facialis und verteilt sich an die Haut der Schläfe und des lateralen Teiles der Stirn. Der untere Ast, *Ramus zygomaticofacialis* (Fig. 766), geht durch das Foramen zygomaticofaciale und verteilt sich, mit einem Ramus zygomaticus vom N. facialis und dem lateralen Ramus palpebralis inferior des N. infraorbitalis verbunden, an Haut und Muskeln der Wangengegend und des unteren Augenlides. 766. 766.

3. *Nn. sphenopalatini* (Fig. 765), Flügelgaumennerven, stellen einen sehr kurzen und dicken, gewöhnlich doppelten oder auch mehrfach geteilten Nerv dar. Sie verlaufen medianwärts und senken sich zum Teil mit geflechtartig verstrickten Fäden in das Ganglion sphenopalatinum, an dessen Bildung sie besonders Anteil nehmen und aus welchem die hinteren Nasennerven, die Gaumennerven u. s. w. hervorgehen (s. Ganglion sphenopalatinum S. 547). 765.

4. *Nn. alveolares superiores* (Fig. 766), obere Zahnnerven, entspringen mit zwei oder drei Fäden, welche die A. alveolaris superior zwischen sich fassen können, laufen auf dem Tuber maxillare abwärts und etwas vorwärts und gehen zur Mundschleimhaut, mit Ästen, welche öfters für sich vom N. maxillaris abgehen. Diese Äste durchbohren mit ihren Zweigen den M. buccinator, gehen zur Mundschleimhaut, die diesen Muskel deckt, und zum Zahnfleisch des letzten Molarzahnes. Die in den Knochen eindringenden Äste, *Rami alveolares superiores posteriores* (Fig. 765) dringen in eines oder mehrere der Foramina alveolaria, laufen bogenförmig nach vorn in den Kanälchen zwischen den Knochenplatten der Facies anterior des Oberkieferbeines, und fliessen mit den Rami alveolares superiores medius und anterior zum Plexus dentalis superior zusammen. Zuweilen können diese Äste zu einem Stämmchen sich vereinigen. 766.

5. *N. infraorbitalis* (Fig. 765), Unteraugenhöhlennerv, ist die Fortsetzung des Stammes des Oberkiefernerven, geht durch den Canalis infraorbitalis nach vorn, oberhalb und lateralwärts von der A. infraorbitalis; giebt in diesem Kanale die Nn. alveolares superiores medius und anterior ab, von welchen wiederum Rami nasales interni abgehen, und spaltet sich in die Rami palpebrales inferiores, labiales superiores, nasales externi, welche, in dicke Bündel zusammen gedrängt, aus dem Foramen infraorbitale hervortreten, hier von dem M. quadratus labii superioris bedeckt sind und nach oben, unten und vorn aus einander strahlen. 765.

a) *Ramus alveolaris superior medius* (Fig. 765, 766), oberer mittlerer Zahnnerv, geht schon aus dem hinteren Ende des Canalis infraorbitalis in das mittlere Knochenkanälchen des Oberkieferbeines abwärts und nach vorn zum Plexus dentalis superior; ist oft innig an einen der folgenden angeschmiegt.

b) *Rami alveolares superiores anteriores* (Fig. 765), obere vordere Zahnnerven, gehen mehr nach vorn in einen vorderen Canalis alveolaris maxillae und zum Plexus dentalis superior.

765. *Plexus dentalis superior* (Fig. 765), das obere Zahngeflecht, entsteht durch die Vereinigung der Rami alveolares superiores posteriores, der Nn. alveolares superiores, des Ramus alveolaris superior medius und der Rami alveolares superiores anteriores. Es hat eine von vorn nach hinten längliche, bogenförmige Gestalt; sein oberer Teil, welcher aus grösseren Ästen und Schlingen jener Nerven besteht, liegt zwischen den Knochenplatten der Facies anterior maxillae in engen Kanälen und Rinnen und enthält oberhalb der Wurzel des Eckzahnes ein abgeplattetes, enges Nervengeflecht, welches jedoch keine Ganglienzellen enthält. In diesem vereinigen sich Fäden von den Rami alveolares superiores anteriores und medius und ein Ramus nasalis posterior superior lateralis des Ganglion sphenopalatinum, welcher durch ein kleines Loch der Facies nasalis maxillae zu diesem Geflecht gelangt. Der untere Teil des letzteren besteht aus zahlreicheren kleineren, zum Teil von jenem Geflecht ausgehenden Zweigen und Schlingen, und liegt in der Knochenmasse der Wurzel des Processus alveolaris des Oberkieferbeines und unter dem Sinus maxillaris. Aus diesem Geflecht gehen folgende Nerven hervor.

aa) Kleine Zweige an die Schleimhaut des Sinus maxillaris und des Meatus nasi inferior.

bb) *Rami dentales superiores* (Fig. 765), so viele als Zahnwurzeln vorhanden, in welche sie bis zur Zahnpulpa dringen; die der Molarzähne stammen vorzugsweise von den Rami alveolares superiores posteriores, die der Praemolarzähne von dem Ramus alveolaris superior medius, die des Eckzahnes und der Schneidezähne von den Rami alveolares superiores anteriores.

cc) *Rami gingivales superiores* (Fig. 765), von denen für das Zahnfleisch zwischen je zwei Zähnen ein grösserer und mehrere kleinere vorhanden sind; die grösseren entstehen zum Teil mit gemeinschaftlichen Stämmchen, welche durch Löcher der Facies anterior maxillae hervordringen und in mehrere Äste sich spalten; die kleineren dringen aus den Zwischenwänden der Alveolen, zum geringeren Teile auch aus den inneren Wänden derselben, durch enge Löcher hervor.

770. c) *Rami palpebrales inferiores* (Fig. 770), untere Augenlidnerven. Der schwächere mediale steigt gerade aufwärts zwischen dem Caput infraorbitale und dem Caput angulare des M. quadratus labii superioris und verteilt sich in der Gegend des medialen Augenwinkels an das untere Augenlid bis zur Mitte desselben und an die Nase, mit Ästen des N. infratrochlearis und des Ramus zygomaticofacialis sich verbindend. Der stärkere laterale Ast durchbohrt das Caput infraorbitale des M. quadratus labii superioris, windet sich um die V. facialis anterior lateralwärts, verstärkt sich oft durch einen Zweig von einem der Oberlippennerven und verbreitet sich im unteren Augenlide, indem er mit dem N. zygomaticus und mit Rami zygomatici des N. facialis sich verbindet.

d) *Rami nasales externi* (Fig. 767, 774), äussere Nasenzweige, zwei bis drei, verteilen sich an der Seitenwand der Nase, am Nasenflügel und Septum nasi an die Haut, mit den Rami labiales superiores, dem Ramus nasalis externus vom N. ethmoidalis anterior und den Rami buccales vom N. facialis sich verbindend. 767. 774.

e) *Rami nasales interni,* innere Nasenzweige, verlaufen mit den Nn. alveolares superiores anteriores oder entspringen von denselben: dringen neben der Spina nasalis anterior in den vorderen Teil der Nasenhöhle und an die Schleimhaut des vorderen Teiles des Meatus nasi inferior und des Nasenflügels (Fig. 770) auch an den Ductus lacrimalis. 770.

f) *Rami labiales superiores* (Fig. 770, 774), Oberlippennerven, drei bis vier, gehen hinter dem M. quadratus labii superioris divergierend nach unten und verteilen sich mit oberflächlichen und tiefen Zweigen an die äussere Haut und Schleimhaut der Oberlippe und des unteren Randes des Nasenflügels, indem sie mit Zweigen der Rami buccales Schlingen bilden.

Ganglion sphenopalatinum.

Der Gaumenkeilbeinknoten, Ganglion sphenopalatinum (Fig. 765, 766, 767, 771), hat eine plattgedrückte, dreieckige oder rundlich-eckige Gestalt, besteht zuweilen aus zwei kleineren unter einander zusammenhängenden und jedes mit einem der beiden Nn. sphenopalatini in Verbindung stehenden, rundlichen Ganglien. Es liegt in der Tiefe der Fossa pterygopalatina hinter der A. sphenopalatina am medialen Umfange des N. maxillaris, zwischen diesem Nerven und dem Foramen sphenopalatinum, in welches Loch es oft zum Teil hineinragt. Lateralwärts steht es mit dem N. maxillaris vermittels der kurzen, dicken, mitunter vereinigten Nn. sphenopalatini in Verbindung, nach hinten mit dem Plexus caroticus internus und dem N. facialis. 765. 766. 767. 771.

Aus dem Ganglion sphenopalatinum gehen zuerst der N. canalis pterygoidei und die Rami orbitales hervor; sodann zahlreiche Äste für die Schleimhaut der Nase und des Mundes, für die Schleimhaut und Muskeln des Gaumens und Schlundkopfes; ferner Nerven für die Nase, welche in den N. nasopalatinus und die Rami nasales posteriores superiores und inferiores zerfallen und die Nn. palatini anterior, medius und posterior.

1. *N. canalis pterygoidei* (Vidii), Flügelnerv (Fig. 766, 767), wird nicht als Ast, sondern als eine (doppelte) Wurzel des Ganglion sphenopalatinum betrachtet. Er läuft durch den Canalis pterygoideus des Processus pterygoideus oss. sphenoidalis und besteht aus zwei aneinander geschmiegten, öfters in mehrere Fäden zerfallenden Nerven, dem N. petrosus superficialis major und dem N. petrosus profundus. 766. 767.

a) *N. petrosus superficialis major* (Fig. 766, 767), grosser oberflächlicher Felsennerv, ist der obere dieser beiden Nerven. Er läuft, nachdem er aus der hinteren Öffnung des Canalis pterygoideus hervorgetreten ist, rückwärts und lateralwärts, durch die Synchondrosis sphenopetrosa und die laterale Wand des 766. 767.

Sinus cavernosus, nahe oberhalb des Foramen caroticum internum, an der lateralen Seite der A. carotis interna und der medialen Seite des Ganglion semilunare vorbei, alsdann im Sulcus n. petrosi superficialis majoris auf der oberen Fläche der Pars petrosa oss. temporalis, von der Dura mater bedeckt; tritt in den Hiatus canalis facialis und senkt sich in das Ganglion geniculi (S. 556).

766. 767. b) *N. petrosus profundus* (Fig. 766, 767), grosser tiefer Felsennerv, ist der untere der beiden den N. canalis pterygoidei zusammensetzenden Nerven. Er stammt aus dem Plexus caroticus internus. An den Keilbeinkörper giebt dieser Nerv oder der N. petrosus superficialis major einen Faden, der sich in die spongiöse Substanz des Knochens einsenkt. Es ist ein längerer, öfters aus mehreren getrennten Fäden zusammengesetzter Nerv, welcher von der Gegend des Foramen caroticum internum aus durch die Synchondrosis sphenopetrosa und den Canalis pterygoideus bis in die Fossa pterygopalatina nach vorn läuft, durch einen feinen Faden (S. 554) mit dem Ganglion oticum sich verbindet und in das Ganglion sphenopalatinum sich einsenkt.

2. *Rami orbitales* sind feine Nervenfäden, die durch die Fissura orbitalis inferior zur lateralen Innenwand der Augenhöhle verlaufen, das glatte Muskelgewebe versorgen, welches diese Fissur ausfüllen hilft; einer der Rami orbitales schliesst sich dem N. ethmoidalis posterior (S. 542) an und gelangt durch das Foramen ethmoidale posterius zur Schleimhaut der hinteren Cellulae ethmoidales, teils auch mit der A. ethmoidales posterior durch das Foramen ethmoidale posterius in die Schädelhöhle und unter dem lateralen Rande der vorderen Spitze der oberen Fläche des Corpus oss. sphenoidalis zu dem Sinus sphenoidalis. Andere Rami orbitales dringen durch die Fissura orbitalis inferior zum Plexus ophthalmicus oder es gelangt einer derselben zuweilen zum Ganglion ciliare.

Ausserdem steht das Ganglion sphenopalatinum noch mit dem Plexus caroticus internus durch mehrere Fäden in Verbindung.

Das Ganglion sphenopalatinum giebt folgende Äste ab.

a) *Rami nasales posteriores superiores laterales* (Fig. 767), laterale obere hintere Nasenzweige; von ihnen gehen zwei bis drei, von denen gewöhnlich einer stärker als die übrigen ist, rückwärts, zuweilen in die Scheide des N. canalis pterygoidei eingeschlossen, laufen sodann medianwärts vom Canalis n. pterygoidei, zwischen der unteren Fläche des Corpus oss. sphenoidalis und dem Processus sphenoidalis durch den Canalis pharyngeus oder den Canalis basipharyngeus; sie geben feine Zweige an die Schleimhaut des Sinus sphenoidalis, verteilen sich aber hauptsächlich an den obersten Teil des Pharynx, oberhalb und unterhalb der Mündung der Tuba auditiva, auch an die Schleimhaut dieser Röhre und geben Zweige zu den Gefässen der Mm. levator und tensor veli palatini. — Die medianwärts verlaufenden Rami nasales posteriores superiores laterales, drei bis fünf zarte Äste, gehen durch das Foramen sphenopalatinum zur medialen Wand des Labyrinthus oss. ethmoidalis, zum Meatus nasi superior, zu den Conchae superior und media und zu den hinteren Cellulae ethmoidales; sie verbinden sich mit der lateralen Reihe der Nn. olfactorii.

b) *Rami nasales posteriores superiores mediales* (Fig. 767), Nasenscheidewandzweige, zwei bis drei kleine Nerven, die durch das Foramen sphenopalatinum in die Nasenhöhle dringen und am oberen Umfange der Choane bis zur Nasenscheidewand gelangen, an deren hinterem Teile sie sich verbreiten und mit der medialen Reihe der Nn. olfactorii sich verbinden.

N. nasopalatinus (Scarpae), Nasengaumennerv (Fig. 768), ist einer der vorigen, aber stärker und länger als die letztgenannten Nerven, gelangt auf demselben Wege an die Nasenscheidewand, läuft an derselben in leichter Biegung nach unten, vorn und dann wieder nach unten, bis in den Canalis incisivus, nachdem er am unteren vorderen Teile des Septum nasi Fäden an die Schleimhaut gegeben und mit einem Ramus alveolaris superior anterior sich verbunden hat. Im Foramen incisivum vereinigen sich der rechte und linke N. nasopalatinus durch einen unpaaren, kleinen, platt dreieckigen oder ovalen Nervenplexus, aus welchem zarte Zweige an die Ductus incisivi und die Schleimhaut des harten Gaumens hinter den Schneidezähnen hervorgehen, die mit Endzweigen des N. palatinus anterior sich verbinden. Dieser Plexus stellt ein plattes Geflecht dar, welches beide Nn. nasopalatini vereinigt und keine Ganglienzellen enthält; zuweilen ist es paarweise vorhanden, indem jeder N. nasopalatinus eine Anschwellung darbietet, die durch einen kurzen Querast sich verbinden. 768.

c) *Rami nasales posteriores inferiores* (Fig. 767), untere hintere Nasenzweige, von welchen der oberste für die mittlere Muschel häufig doppelt vorhanden ist, laufen anfangs im Canalis pterygopalatinus in der Scheide des N. palatinus anterior herab, so dass sie von diesem zu entspringen scheinen; dringen zwischen der medialen Wand des Oberkieferbeines und der Pars perpendicularis des Gaumenbeines an die Seitenwand der Nasenhöhle, und verteilen sich an die Schleimhaut des Sinus maxillaris, der Conchae media und inferior, der Meatus nasi medius und inferior. Der erwähnte oberste dieser Äste schickt einen, nahe der Crista conchalis maxillae in diesen Knochen eintretenden, und durch ein Kanälchen der medialen Wand des Oberkieferbeines lateralwärts dringenden Zweig zu dem oberhalb des Eckzahnes gelegenen Nervengeflecht, wodurch das Ganglion sphenopalatinum mit dem Plexus dentalis superior (S. 546) in Verbindung tritt.

d) *Nn. palatini* (Fig. 765, 766, 767), Gaumennerven, steigen eng an einander gedrängt und anfangs von einer gemeinschaftlichen Scheide umschlossen, durch den Canalis pterygopalatinus herab, in Begleitung der A. palatina descendens, und dringen durch die Foramina palatina an den Gaumen. Der *N. palatinus posterior* (Fig. 767), hinterer Gaumennerv, ist der schwächste dieser Gaumennerven, geht durch eines der Foramina palatina minora, und verbreitet sich im lateralen Teile des Gaumensegels an die Muskeln und Schleimhaut der Gaumenbogen, an die Tonsilla palatina und die Schleimhaut des harten Gaumens neben den hinteren Molarzähnen. — Der *N. palatinus medius* (Fig. 767), mittlerer Gaumennerv, geht durch ein Foramen palatinum minus zum Gaumensegel, 765. 766. 767.

namentlich zur Uvula, und verteilt sich an die Mm. levator veli palatini und uvulae und die Schleimhaut. — Der *N. palatinus anterior* (Fig. 767), vorderer Gaumennerv, ist überhaupt der stärkste der aus dem Ganglion sphenopalatinum hervortretenden Nerven, enthält sensible Nervenfasern vorzugsweise aus dem N. sphenopalatinus und zuweilen unmittelbar aus dem N. maxillaris, geht mit der A. palatina major durch das Foramen palatinum majus und verbreitet sich mit nach vorn laufenden Ästen an die Schleimhaut des harten Gaumens, an dessen vorderem Teile er mit Fädchen aus dem Plexus nasopalatinus sich verbindet; auch an das innere Zahnfleisch der oberen Zahnreihe und an die Schleimhaut des Bodens der Nasenhöhle.

N. mandibularis.

764. 770. 771. 776. Der Unterkiefernerv, N. mandibularis (Fig. 762, 764, 765, 770, 771, 776), entsteht aus einem hinteren lateralen Bündel von Nervenfasern, welches aus dem hinteren Teile des Ganglion semilunare hervorgeht, und aus einem vorderen medialen Bündel, welches die Portio minor des N. trigeminus ist. Beide Bündel treten sogleich durch das Foramen ovale der Ala magna oss. sphenoidalis und vereinigen sich in demselben zu einem sehr kurzen Stamm, welcher aber an seinem vorderen lateralen Teile mehr die Gestalt eines platten Plexus als die eines rundlichen Nervenstammes hat und schon unmittelbar unter dem Foramen ovale und hinter dem M. pterygoideus externus sich wiederum in einen oberen vorderen und unteren hinteren Ast spaltet. Ersterer ist der N. masticatorius, letzterer die Fortsetzung des Nervenstammes.

1. *N. spinosus* (Fig. 764). Noch vor seiner Teilung in zwei grosse Äste giebt der N. mandibularis im Foramen ovale einen feinen Faden zum Plexus meningeus. Dieser Nerv gelangt am hinteren Rande der A. meningea media, meistens in zwei gleich starke Ästchen geteilt, durch das Foramen spinosum in die Schädelhöhle, verästelt sich wie die A. meningea media, wobei sein vorderer Zweig der Ala magna Knochennerven zusendet und sich mit dem N. meningeus (medius) des N. maxillaris verbindet, während der hintere Zweig durch die Fissura petrosquamosa teilweise bis zur Schleimhaut der Cellulae mastoideae gelangt.

2. *N. masticatorius,* der Kaunerv, besteht grösstenteils aus Fasern der **771.** Portio minor (Fig. 771), ist kleiner als der hintere Ast, sehr kurz, platt und geflechtähnlich; liegt genau an der Facies sphenomaxillaris der Ala magna oss. sphenoidalis, steht durch einen oder mehrere kurze Fäden mit dem Ganglion oticum in Verbindung und teilt sich sogleich in die Nerven für die Kaumuskeln, Nn. massetericus, temporales profundi posterior et anterior, pterygoidei, externus et internus. Zwischen den Nn. temporales und pterygoidei entsteht der N. buccinatorius. Die genannten Nerven entspringen aber gewöhnlich nicht sämtlich einzeln, sondern oft die Nn. temporales gemeinschaftlich, oder der N. temporalis profundus posterior mit dem N. massetericus, der N. tem-

poralis profundus anterior und pterygoideus externus mit dem N. buccinatorius u. s. w.

a) *N. massetericus* (Fig. 769), Kaumuskelnerv, geht an der unteren Fläche des Tuberculum articulare oss. temporalis, oberhalb des M. pterygoideus externus und hinter dem M. temporalis lateralwärts, giebt einen Faden zum Kiefergelenk und dringt durch die Incisura mandibulae in die mediale Fläche des M. masseter ein. 769.

b) *Nn. temporales profundi, posterior* (Fig. 769) und *anterior*, tiefe Schläfennerven, von welchen der erstere gewöhnlich der stärkere ist, laufen zuerst an der unteren Fläche der Ala magna oss. sphenoidalis lateralwärts und biegen sich alsdann in die Höhe, um sich in dem M. temporalis zu verteilen; der vordere giebt auch einen Faden zum Kiefergelenk.

c) *N. buccinatorius* (Fig. 769, 770, 774), Backenmuskelnerv, der bedeutendste Ast des N. masticatorius, geht nach vorn, lateralwärts und unten, zwischen den Mm. temporalis und pterygoideus externus, oder den letzteren durchbohrend, selten zwischen den beiden Mm. pterygoidei hindurch, tritt zwischen die Mm. masseter und buccinator und giebt hier Zweige an die Mundhöhlenschleimhaut in der Gegend des Ursprunges der Mm. buccopharyngeus und mylopharyngeus ab. Endlich verteilt er sich mit zwei bis drei stärkeren Ästen, deren Zweige mit den Rami buccales und marginalis mandibulae des N. facialis Schlingen bilden und die V. facialis anterior umstricken, in die äussere Haut und Schleimhaut der Backe und des Mundwinkels, während die Facialis-Fasern jener Schlingen in den Mm. buccinator, orbicularis oris, caninus und triangularis endigen. 774.

d) *N. pterygoideus externus* (Fig. 770), äusserer Flügelmuskelnerv, ein kleiner zu dem M. pterygoideus externus gehender Nerv; entspringt sehr oft vom N. buccinatorius und ist meist doppelt vorhanden. 770.

e) *N. pterygoideus internus* (Fig. 771), innerer Flügelmuskelnerv, entspringt häufig aus dem N. mandibularis; steht mit dem Ganglion oticum in Verbindung, welches nicht selten von ihm durchbohrt wird; giebt (manchmal anscheinend, s. Ganglion oticum, S. 555) einen Ast zum M. tensor veli palatini, ein Fädchen zum M. tensor tympani und geht zum M. pterygoideus internus.

Nach Abgabe des N. masticatorius enthält der übrig bleibende Stamm des N. mandibularis hauptsächlich nur sensible, aus dem Ganglion semilunare kommende Nervenfasern, aber auch noch einige Fasern aus der Portio minor, steht durch kurze zarte Fäden mit dem Ganglion oticum, welches unmittelbar an seinem medialen Umfange liegt, in Verbindung, und giebt noch im Foramen ovale den N. spinosus zum Plexus meningeus. Der N. mandibularis steigt dann zwischen den Mm. pterygoideus internus und externus etwas lateralwärts herab und spaltet sich in die Nn. auriculotemporalis, lingualis und alveolaris inferior, von welchen der erstere der schwächste, der letztere der stärkste ist und als Fortsetzung des Stammes des N. mandibularis betrachtet werden kann.

3. *N. auriculotemporalis* (Fig. 769), der Ohrschläfennerv, entsteht mit zwei Wurzeln, welche die A. meningea media zwischen sich fassen (Fig. 770, 771) und 769. 770. 771.

von denen jede durch einen Faden mit dem Ganglion oticum in Verbindung steht. Der Nerv läuft anfangs zwischen dem Processus condyloideus mandibulae und dem Ursprunge des Ligamentum sphenomandibulare nach hinten, sodann aber in einem schwachen nach unten gerichteten Bogen lateralwärts, und zwar hinter dem Processus condyloideus mandibulae, unter dem äusseren Gehörgange, zwischen den Aa. carotides interna und externa, von den Läppchen der Gl. parotis umgeben, und steigt endlich an der lateralen Seite der Wurzel des Processus zygomaticus oss. temporalis, vor dem Tragus in die Höhe. Auf diesem Wege giebt er folgende Äste ab.

769. 770. a) *Nn. meatus auditorii externi* (Fig. 769, 770), einen unteren und einen oberen, zuweilen drei, dringen in den äusseren Gehörgang zwischen dem knorpligen und knöchernen Teile desselben ein. Der untere und einige Äste des oberen Gehörgangsnerven verteilen sich an der vorderen, unteren und hinteren Wand des Gehörganges und in der Concha an die Haut und zwischen den Gl. ceruminosae. Andere Zweige des oberen Nerven gehen an die obere Wand des Gehörganges und einer derselben, *Ramus membranae tympani*, dringt am oberen Rande des Trommelfelles hinter dem Capitulum mallei zwischen das Stratum cutaneum und radiatum des ersteren ein.

b) *Rami parotidei*, sind kleine Zweige zur Gl. parotis.

c) *Rami anastomotici cum n. faciali* (Fig. 769, 770, 774), Verbindungszweige zum N. facialis, anastomosieren auch mit dem Plexus caroticus externus am Ursprunge der Aa. temporalis superficialis und maxillaris interna, aus welcher Verbindung die oben genannten Rami parotidei, Gefässnerven für die Gl. parotis hervorgehen.

d) *Nn. auriculares anteriores* (Fig. 774), vordere Ohrnerven, einer oder zwei, zur Haut des Tragus und Helix.

e) *Rami temporales superficiales* (Fig. 774), oberflächliche Schläfenzweige. Die Fortsetzung des N. auriculotemporalis steigt hinter der A. temporalis superficialis in die Höhe und verteilt sich mit mehreren Ästen, die mit Zweigen der Rami temporales n. facialis und der Nn. frontalis und occipitales sich verbinden, an die Haut der ganzen Schläfengegend.

769. 770. 776. 2. *N. lingualis* (Fig. 769, 770, 771, 776), der Zungennerv, trennt sich oberhalb der horizontalen Strecke der A. maxillaris interna vom N. alveolaris inferior, steigt nahe vor diesem Nerven, mit welchem er gewöhnlich noch durch einen schrägen Verbindungsfaden zusammenhängt, zwischen den Mm. pterygoidei externus und internus, an der medialen Seite der A. maxillaris interna herab, und verbindet sich hier mit der Chorda tympani. Sodann geht er oberhalb der Gl. submaxillaris, an der lateralen Seite der Mm. styloglossus und hyoglossus, des N. hypoglossus und Ductus submaxillaris, bogenförmig nach vorn. Seine Äste sind die folgenden.

a) *Rami isthmi faucium* (Fig. 776), Äste an die Schleimhaut des Arcus glossopalatinus, insbesondere dessen Basis.

b) Verbindungsäste zum Ganglion submaxillare (S. 555).

c) *Rami anastomici cum n. hypoglosso* (Fig. 776), Verbindungsäste mit 776. Zweigen des N. hypoglossus, welche mit denselben ein Geflecht bilden.

d) *N. sublingualis* (Fig. 540, 770), Unterzungennerv, der Äste für die 540. 770. Gl. sublingualis und die Schleimhaut auf den Boden der Mundhöhle bis zum Frenulum linguae absendet.

e) *Rami linguales* (Fig. 770, 776), Zungenäste. Schliesslich spaltet sich 770. 776. der N. lingualis in zahlreiche Zweige, welche, zu platten Bündeln vereinigt, teils zwischen den Mm. styloglossus und lingualis, teils zwischen den Mm. lingualis und genioglossus, nach oben und vorn gebogen in die Zunge eindringen und mit zahlreichen feinen Fädchen in der Schleimhaut und den Papillen des Zungenrückens, namentlich aber der Seitenränder und der Spitze der Zunge, sich verteilen Der hinterste dieser Zweige geht bogenförmig durch das Muskelfleisch der Zunge lateralwärts gegen den Zungenrand und alsdann unter dem Zungenrücken medianwärts bis zur Medianlinie hin, indem er hier einige mm vor den Papillae vallatae sich verästelt; der vorderste Zweig geht gestreckt nach vorn zur Zungenspitze; die übrigen verteilen sich zwischen jenen beiden. Er ist der sensible Nerv der Zunge.

3) *N. alveolaris inferior* (Fig. 769, 770, 771), eigentlicher Unterkiefernerv, 769. 771. steigt hinter dem N. lingualis, an der medialen Seite der A. maxillaris interna, an der lateralen Seite des M. pterygoideus internus und des Ligamentum sphenomandibulare herab, giebt den N. mylohyoideus ab, bildet weiter abwärts den Plexus dentalis inferior und entsendet am Foramen mentale den N. mentalis. Er erreicht mit der A. alveolaris inferior convergierend dieselbe am Foramen mandibulare. Der N. alveolaris inferior dringt vor der Arterie in das genannte Foramen ein und läuft, zusammen mit dem N. mentalis von einer gemeinschaftlichen starken fibrösen Scheide umhüllt, durch den Canalis mandibularis. In diesem Kanal liegt er anfangs vor der A. alveolaris inferior, auf dessen horizontaler Strecke im Corpus mandibulae dagegen an der medialen Seite der Arterie.

Plexus dentalis inferior (Fig. 769). Der N. alveolaris inferior bildet 769. mit dem grössten Teil seiner Fasern das untere Zahngeflecht, indem er im Canalis mandibularis sich in zahlreiche Zweige spaltet, welche unter einander durch spitzwinklige Schlingen zusammenhängen und das genannte längliche, eng zusammengedrängte, die A. alveolaris inferior umstrickende, untere Zahngeflecht bilden. Aus demselben gehen die *Rami dentales inferiores* und *Rami gingivales inferiores* hervor, welche hinsichtlich ihrer Anzahl und Endigung sich den oberen Zahn- und Zahnfleischnerven gleich verhalten.

a) *N. mylohyoideus* (Fig. 769, 770), Zungenbeinkiefernerv, ein dünner 770. langer Nerv, geht im Sulcus mylohyoideus mandibulae, zwischen diesem Knochen und dem M. pterygoideus internus, nach vorn, begleitet die A. submentalis und giebt anscheinend Äste an die Gl. submaxillaris, welche diese Drüse nur durchsetzen, an den M. mylohyoideus, den vorderen Bauch des M. digastricus und an die Haut der Unterkinngegend.

769. b) *N. mentalis* (Fig. 769), der Kinnnerv, ist dicker als die Fortsetzung des N. alveolaris inferior, tritt, nachdem er Zweige hauptsächlich zum vorderen, für den Eckzahn und die Schneidezähne bestimmten Teil des unteren Zahngeflechtes gegeben hat, aus dem Foramen mentale hervor, verbindet sich mit dem N. marginalis mandibulae und spaltet sich, vom M. triangularis bedeckt, in *Rami mentales* und zwei bis drei *Rami labiales inferiores,* welche mit vielen Zweigen in der Haut, Schleimhaut und den Muskeln der Unterlippe und des Kinnes sich verbreiten.

Ganglion oticum.

771. Das Ohrganglion, Ganglion oticum (Fig. 771), ist meistens oval und sehr platt, nur halb so breit als lang, kleiner als das Ganglion sphenopalatinum, zuweilen von einer weniger compacten, mehr geflechtähnlichen Beschaffenheit. Es liegt unmittelbar unter dem Foramen ovale, genau an die mediale Fläche des N. mandibularis geheftet, vor der A. meningea media und an der lateralen Seite der Tuba auditiva und des M. tensor veli palatini: zuweilen etwas mehr nach hinten und der A. meningea media näher. Es steht in Verbindung mit dem Plexus meningeus medius durch einen oder zwei Fäden, *Ramus anastomoticus cum n. spinoso* (Fig. 771), mit dem N. mandibularis durch mehrere kurze Fäden, welche vorzugsweise mit dem N. auriculotemporalis, *Ramus anastomoticus cum n. auriculotemporali* (Fig. 771), und dem N. pterygoideus internus, dessen Wurzel meistens von der Masse des Ganglion gänzlich umgeben wird, sich vereinigen: mit der Chorda tympani durch einen gerade herabsteigenden Faden, *Ramus anastomoticus cum chorda tympani* (Fig. 771); mit dem Ganglion sphenopalatinum durch einen zarten Zweig, welcher sich am hinteren Ende des Canalis pterygoideus mit dem N. petrosus profundus vereinigt oder an diesen anlegt; endlich mit dem Ganglion semilunare durch einen ähnlichen Faden; letzterer durchbohrt die Ala magna oss. sphenoidalis zwischen den Foramina ovale und rotundum und senkt sich in die mediale Fläche des Ganglion semilunare.

771. 773. a) *N. petrosus superficialis minor* (Fig. 771, 773), kleiner oberflächlicher Felsenbeinnerv, steht mit dem hinteren Umfange des Ganglion oticum in Verbindung, dringt in die Schädelhöhle zwischen der Spina angularis oss. sphenoidalis und dem vorderen Winkel der Pars petrosa oss. temporalis, oder durch ein kleines Loch zwischen den Foramina ovale und spinosum; läuft nach hinten, anfangs vom hinteren Rande des Ganglion semilunare, dann, von der Dura mater bedeckt, in dem Sulcus n. petrosi superficialis minoris der oberen Fläche der Pars petrosa des Schläfenbeines, lateralwärts vom N. petrosus superficialis major; tritt in den Hiatus canalis facialis und nimmt den Ramus anastomoticus vom N. facialis auf, der ein Verbindungsast zwischen dem N. petrosus superficialis minor und dem Ganglion geniculi des N. facialis ist. Der Nerv selbst steigt durch ein Kanälchen (S. 27) an der medialen Seite des Sulcus muscularis in die Paukenhöhle herab, an deren Labyrinthwand er unterhalb des Sulcus muscularis erscheint und zum Plexus tympanicus geht.

b) *N. tensoris veli palatini* (Fig. 771), tritt am vorderen Rande des Ganglion oticum hervor, verläuft häufig eine Strecke weit mit dem N. pterygoideus internus. 771.

c) *N. tensoris tympani* (Fig. 771) geht von dem hinteren Umfange des Ganglion oticum aus, läuft nach hinten, dringt in den Semicanalis m. tensoris tympani, oberhalb des Semicanalis tubae auditivae und versorgt den M. tensor tympani. Er läuft weiter unten und mehr medianwärts als der N. petrosus superficialis minor, entspringt zuweilen mit ihm gemeinschaftlich. 771.

Ganglion submaxillare.

Das Unterkieferganglion, Ganglion submaxillare (Fig. 540, 770), ist gewöhnlich platt, rundlich dreieckig, liegt am Seitenrande der Zungenwurzel, dem letzten Molarzahne gegenüber, nahe unter dem Stamm des N. lingualis, an der lateralen Seite des M. styloglossus, oberhalb der Gl. submaxillaris, von der Mundschleimhaut bedeckt. In diesem Ganglion vereinigen sich ein Ast der Chorda tympani, der bis dahin in dem Perineurium des N. lingualis eingeschlossen war und einer oder zwei Fäden vom Plexus maxillaris externus. Vom N. lingualis gehen *Rami communicantes cum n. linguali* (Fig. 770) zu dem Ganglion, oder häufig mehrere umgekehrt von dem Ganglion zu dem N. lingualis und somit weiter zur Zunge. Das Ganglion entsendet dann *Rami submaxillares*, nämlich feine Fäden zu den Gl. submaxillaris und sublingualis, welche den Ductus submaxillaris begleiten, und auch zur Mundschleimhaut gelangen. 540. 770.

N. abducens.

Der äussere Augenmuskelnerv (Fig. 759, 761—764), N. abducens, entspringt mit mehreren, öfters in zwei Bündel abgeteilten Wurzelfäden vor dem Fasciculus longitudinalis medialis vom Nucleus n. abducentis (Fig. 732, 736, 751) in der Brücke, durchsetzt die Formatio reticularis sowie die Fasciculi longitudinales der Brücke und tritt am oberen Rande des Pyramidenstranges der Medulla oblongata zwischen letzterem und dem unteren Rande des Pons (Fig. 696, 705) hervor. Dann läuft er an der vorderen Fläche des Pons nach oben, vorn und etwas lateralwärts, dringt am Clivus durch ein Loch in der hinteren Wand des Sinus cavernosus in diese Höhle ein, und läuft in derselben horizontal nach vorn, an der lateralen Seite der zweiten Biegung der A. carotis interna und genau an sie geschmiegt, auswärts von diesem Sinus umgeben. An dieser Stelle, etwas oberhalb des Foramen caroticum internum, erscheint er etwas dicker, indem die Fäden seines unteren Umfanges lockerer an einander liegen und mit einem, zwei bis vier Fäden des Plexus caroticus internus des sympathischen Nervensystems sich verbinden. (Hierdurch entsteht ein kleines Geflecht, in welchem aber ein oder mehrere Fäden des genannten Nervensystems sich nur an den Nerven anlegen, um später sich wieder von ihm zu trennen und an den N. ophthalmicus und das Ganglion ciliare überzugehen.) Alsdann durchbohrt 759. 761—764. 696. 705.

der Nerv die vordere Wand der Sinus cavernosus (Fig. 482), unmittelbar oberhalb der Einmündung der V. ophthalmica superior in diesen Sinus, dringt in die Augenhöhle durch die Fissura orbitalis superior, nach oben an den N. oculomotorius, lateralwärts an den N. ophthalmicus grenzend, läuft etwas lateralwärts zur me-
763. dialen Fläche des M. rectus lateralis (Fig. 763) und verteilt sich nur in diesem Muskel.

N. facialis.

Der Antlitznerv, N. facialis, entspringt vom Nucleus n. facialis (Fig. 739) in der Pars dorsalis pontis, zwischen dem hauptsächlich aus Substantia gelatinosa bestehenden Rest der Hintersäule des Rückenmarkes und der Formatio reticularis, und gelangt nach einem complicierten Verlaufe (Fig. 751), wobei er das Genu internum (S. 491) am Boden des vierten Ventrikels bildet, an die Aussen-
697. fläche der Brücke (Fig. 696, 697), indem der Nerv oberhalb und hinter der Olive genau am unteren Rande des Pons sichtbar wird, und nimmt sogleich den N. intermedius auf. Anfangs an den unteren Rand des Pons angeheftet (Fig. 705), löst sich der N. facialis von diesem ab und läuft in der Furche am vorderen oberen
759. 775. Umfange des N. acusticus in den Meatus acusticus internus (Fig. 759, 761, 775), woselbst der N. intermedius durch zarte Fäden mit dem N. facialis sich verbindet. Als rundlicher Nervenstamm dringt dann der N. facialis in den Canalis
771. facialis (Fig. 771), füllt den Kanal, mit Ausnahme seines medialen Randes, genau aus, und erhält von dessen Periost eine starke fibröse Scheide; er läuft in ihm anfangs lateralwärts, dann aber plötzlich in einem rechten Winkel gebogen nach hinten. Diese Biegung, welche im Geniculum des Canalis facialis sich befindet, wird das Knie des Antlitznerven, *Geniculum n. facialis* (Fig. 771), genannt. An der vorderen Seite desselben bildet sich ein dreieckiges Ganglion, Ganglion geniculi, aus welchem mehrere Äste hervorgehen. Von dem Knie an läuft der Stamm des N. facialis (Fig. 773), nach der Richtung des Canalis facialis, rückwärts oberhalb der Fenestra vestibuli, dann aber hinter der Paukenhöhle abwärts, nimmt Verbindungszweige vom Ramus auricularis n. vagi auf, tritt aus dem
766. 779. Foramen stylomastoideum hervor (Fig. 766, 779) und giebt oberhalb wie unterhalb desselben Äste ab. Hiernach läuft er unter dem Meatus acusticus externus
770. (Fig. 770), zwischen den Läppchen der Gl. parotis, an der lateralen Seite der A. carotis externa, nach vorn und lateralwärts und spaltet sich am hinteren Rande des Ramus mandibulae in einen oberen stärkeren und unteren schwächeren Hauptast, welche durch Spaltung in viele Zweige, und deren Vereinigung zu zahlreichen Schlingen, ein Geflecht, den Plexus parotideus, bilden.

Nach dem Gesagten kann man vier Abschnitte im Verlauf des N. facialis unterscheiden, nämlich den intracraniellen Teil, den Felsenbeinteil, den Parotidealteil und den Gesichtsteil.

Ganglion geniculi (Fig. 773), das Knieganglion, ist das den Spinalganglien entsprechende Ganglion des N. intermedius (S. 558); es hat eine dreieckige Gestalt. Seine Basis nimmt die vordere convexe Seite des Kniees des Antlitznerven ein,

seine Spitze ist gegen den Hiatus canalis facialis gerichtet, nimmt den N. petrosus superficialis major auf und giebt einen Verbindungszweig zum N. petrosus superficialis minor, den *Ramus anastomoticus cum plexu tympanico*, ab. Diese von dem Ganglion gleicherweise entspringenden Äste werden unter Beimischung von Fäden des sympathischen Nervensystems gebildet. Im Canalis facialis oder oberhalb des Foramen stylomastoideum giebt der N. facialis nur einen Ast ab, nämlich den N. stapedius.

1. *Nervus stapedius* (Fig. 773), ein dünner Nerv für den M. stapedius, welcher im Canalis facialis und in der Scheide des N. facialis bis hinter die Paukenhöhle herabläuft und dann nach vorn in die Höhle der Eminentia pyramidalis eindringt. 773.

Unterhalb des Foramen stylomastoideum giebt der N. facialis folgende Äste ab.

2. *N. auricularis posterior* (Fig. 774, 779, 787), hinterer tiefer Ohrnerv, läuft rückwärts am vorderen Rande des Processus mastoideus und hinter dem äusseren Ohre in die Höhe, verbindet sich mit dem Ramus auricularis n. vagi, auch mit Zweigen von den Nn. auricularis magnus und occipitalis minor, und geht zu den Mm. auriculares posterior, transversus und superior, welcher Ast auch einen dünnen, fast mikroskopischen, von der Cauda helicis bedeckten Faden zum M. antitragicus entsendet und mit einem hinteren Aste, *Ramus occipitalis* (Fig. 774), zum M. occipitalis. 774. 779. 787.

3. *Ramus digastricus* (Fig. 779) zum hinteren Bauche des M. digastricus; der Nerv entsendet einen *Ramus stylohyoideus* (Fig. 770) zum gleichnamigen Muskel. Beide stehen durch einen oder mehrere dünne Fäden, *Ramus anastomoticus cum n. glossopharyngeo* (Fig. 779), mit dem N. glossopharyngeus und dem Plexus caroticus internus in Verbindung. Der zum N. glossopharyngeus gelangende Faden steigt hinter dem Processus styloideus herab, durchbohrt in der Regel den hinteren Bauch des M. digastricus und biegt sich, die A. occipitalis an ihrer Hinterseite kreuzend, rückläufig nach oben. 779. 770.

Ausserdem nimmt der N. facialis die nach vorn und abwärts verlaufenden Rami anastomotici vom N. auriculotemporalis auf und entsendet einen absteigenden Verbindungsast zum N. auricularis magnus.

Plexus parotideus n. facialis (Fig. 774), Gänsefussgeflecht, liegt vor dem hinteren Rande des Ramus mandibulae, an der lateralen Fläche des M. masseter, aber von den Läppchen der Gl. parotis überall, namentlich nach aussen hin, umgeben und verborgen. Der stärkere obere und der schwächere untere Hauptast des Antlitznerven teilen sich zunächst in mehrere, im ganzen 5 bis 8 Äste, welche durch teils bogenförmige, grösstenteils aber spitze Ansae sich wiederum vereinigen, und von Neuem sich spaltend, 10 bis 12, nach oben, nach vorn und nach unten divergierend ausstrahlende Zweige abgeben. Diese treten als Rami temporales, zygomatici, buccales, marginalis mandibulae und Ramus colli, von welchen die drei ersteren vorzugsweise dem oberen Hauptaste, die beiden letzteren insbesondere dem unteren Hauptaste angehören, am oberen, vorderen und unteren Rande der Gl. parotis hervor, verbreiten sich über Schläfe, Stirn, 774.

Gesicht und den oberen Teil des Halses, deren Muskeln sie versorgen, mit zahlreichen untergeordneten Zweigen, welche sämtlich sowohl unter einander, als mit Ästen des N. trigeminus und des Plexus cervicalis der Spinalnerven, durch Anostomosen sich verbinden und durch diese Vereinigung das Ansehen erhalten, als erstreckten sie sich auch zur Haut der genannten Gegenden, was nicht der Fall ist.

774. *a) Rami temporales* (Fig. 774), Schläfenzweige, zwei bis drei, steigen über den Arcus zygomaticus und die Fascia temporalis schräg nach vorn in die Höhe, verteilen sich an die Mm. auricularis superior, helicis, tragicus, orbicularis oculi und frontalis; verbinden sich mit Zweigen des N. temporalis superficialis, des vorderen N. temporalis profundus, welche die Fascia temporalis durchbohren, des N. lacrimalis und des N. supraorbitalis.

b) Rami zygomatici (Fig. 774), Jochbeinzweige, zwei bis drei, von denen der stärkste gewöhnlich sehr nahe über der A. transversa faciei verläuft, gehen über das Os zygomaticum hinweg zum lateralen und unteren Teile der Augengegend, verbreiten sich an den M. zygomaticus, das Caput zygomaticum m. quadrati labii superioris, die Mm. orbicularis oculi, lacrimalis und das Caput angulare m. quadrati labii superioris, und verbinden sich mit den Nn. zygomaticus, lacrimalis, infraorbitalis und infratrochlearis.

c) Rami buccales (Fig. 774), Backenzweige, zwei bis vier, gehen ziemlich horizontal vorwärts über die Mitte des M. masseter hinweg; der oberste oder der zweite ist der stärkste und läuft sehr nahe oberhalb, seltener unterhalb des Ductus parotideus. Sie verbreiten sich an der Seitenfläche des Gesichtes vom medialen Augenwinkel bis zur Unterlippe herab, an den M. zygomaticus vermöge einer Anastomose mit einem Ramus zygomaticus, ferner an das Caput zygomaticum m. quadrati labii superioris, die Mm. caninus, das Caput infraorbitale m. quadrati labii superioris, an sämtliche Nasenmuskeln, die Mm. buccinator, orbicularis oris und triangularis; verbinden sich mit den Ästen der Nn. infraorbitalis, infratrochlearis, ethmoidalis und buccinatorius.

d) Ramus marginalis mandibulae (Fig. 774), Unterkieferrandzweig, häufig zwei an Zahl, gehen längs des Unterkiefers nach vorn bis zum Kinn. Der untere ist der eigentliche Ramus marginalis, er läuft nahe unter der Haut; der obere stärkere wird vom M. triangularis bedeckt. Sie verteilen sich an die Mm. buccinator, risorius, triangularis, quadratus labii inferioris, orbicularis oris und mentalis; verbinden sich mit den Nn. buccinatorius und mentalis.

787. *e) Ramus colli* (Fig. 774, 787), Halszweig, einer oder zwei, steigen in die Regio submaxillaris und bis zur Fossa carotica herab, verteilen sich an das Platysma und verbinden sich in grossen bogenförmigen Schlingen mit den Rami superiores des Ramus colli und dem N. auricularis magnus.

N. intermedius.

696. 705. Ein dünner Nerv, N. intermedius, Zwischennerv (Fig. 696. 705), entspringt vom Ganglion geniculi, setzt sich centralwärts von dort zum oberen Ende des

Nucleus alae cinereae oder zum Nucleus tractus solitarii fort und geht nach der Peripherie hin von der Radix vestibularis des N. acusticus zum N. facialis hinüber, stellt die stärkste Anastomose zwischen beiden Nervenstämmen her, die ausserdem mittels der Fila anastomotica des N. acusticus verbunden sind und setzt sich in die Chorda tympani fort.

Chorda tympani (Fig. 771, 773), die Paukensaite, ein langer, nur 0,5 mm dicker Nerv, läuft, in die Scheide des N. facialis eingeschlossen, durch den Canalis facialis bis nahe oberhalb des Foramen stylomastoideum herab, trennt sich hier vom N. facialis und steigt durch den Canaliculus chordae tympani wiederum aufwärts und nach vorn, tritt durch die Apertura tympanica canaliculi chordae in die Paukenhöhle; läuft in dieser bogenförmig nach vorn, zwischen Manubrium mallei und Crus longum incudis hindurchgehend, und verlässt alsdann die Paukenhöhle, indem die Chorda über die Sehne des M. tensor tympani hinweg, durch die Fissura sphenopetrosa zwischen dem vorderen Winkel der Pars petrosa oss. temporalis und der Spina angularis oss. sphenoidalis dringt. Von der Spina angularis oss. sphenoidalis an steigt die Chorda tympani schräg nach vorn herab (Fig. 776), zwischen dem Ligamentum sphenomandibulare und dem M. pterygoideus internus und verbindet sich hier meistens mit einem Faden vom Ganglion oticum; gelangt unter einem spitzen Winkel an den hinteren Umfang des N. lingualis (Fig. 770), läuft eine Strecke in der Scheide desselben und spaltet sich in zwei Äste, von welchen der vordere mit den Fasern des N. lingualis sich vermischt, der hintere aber vom N. lingualis sich trennt und in das Ganglion submaxillare sich einsenkt.

771. 770.

N. acusticus.

Der Hörnerv, N. acusticus, entspringt im Pons und am Boden der Fossa rhomboidea in den Nuclei n. acustici mit zwei Wurzeln (Fig. 751), einer vorderen Radix vestibularis und einer hinteren Radix cochlearis. Ein Teil seiner Fasern erscheint als Striae medullares (Fig. 698) am Boden des vierten Ventrikels; diese Gegend wird als Area acustica (S. 489) bezeichnet. Jede Wurzel entspringt von ihren eigenen Kernen, den Nuclei n. vestibularis und den Nuclei n. cochlearis (Fig. 737, 738, 743). Die Radix cochlearis windet sich mit ihrer äusseren Abteilung in teils horizontalem, teils abwärts gerichteten Laufe, um die Umbiegung des Corpus restiforme lateralwärts und nach vorn, und nimmt Bündel auf, welche als innere Abteilung der hinteren Wurzel das Corpus restiforme durchbohrt haben. Die *Radix vestibularis* tritt aus den Nuclei n. vestibularis heraus, verläuft oberhalb der hinteren Wurzel, dringt zwischen Corpus restiforme einerseits, und der Columna posterior andererseits nach vorn aus der Substanz der Brücke hervor (Fig. 696, 697, 702), und setzt sich in den N. vestibuli fort. — Die *Radix cochlearis* endigt in ihren eigenen Nuclei n. cochlearis und geht in den N. cochleae über.

751. 698. 737. 738. 743. 696. 702.

Der durch die Vereinigung beider Wurzelbündel gebildete Nerv erscheint sodann in dem Raume zwischen der Olive, dem Flocculus cerebelli (Fig. 705) und

705.

dem Brachium pontis und ist an beide letztgenannte Teile angeheftet. Er ist weich, aus vielfach mit einander verflochtenen Fasern zusammengesetzt und an seinem vorderen und oberen Umfange mit einer Furche zur Aufnahme des N. facialis versehen, mit welchem er durch zarte Fäden, *Fila anastomotica,* zusammenhängt. Er dringt, von der Arachnoidea eingehüllt, schräg lateralwärts nach vorn und oben gerichtet, in den Meatus acusticus internus (Fig. 759, 761), hängt hier mit dem Stamm des N. facialis durch zarte Fäden zusammen, steht auch ausserdem durch einen kurzen Zweig mit dem Ganglion geniculi desselben und durch dieses indirect, vermöge der Nn. petrosi superficiales u. s. w., mit dem sympathischen Nervensystem in Verbindung und spaltet sich im Meatus acusticus internus in den N. vestibuli und den N. cochleae, welche bis zum Boden des inneren Gehörganges genau an einander geschmiegt bleiben (s. a. Gehörorgan).

759. 761.

1. *N. vestibuli* (Fig. 914), der Vorhofsnerv, ist der kleinere, nach hinten und oben liegende Ast des N. acusticus. Ehe er sich spaltet, zeigt seine obere Fläche eine kleine Anschwellung, das *Ganglion vestibulare* (Fig. 914), in welches Fasern aus dem Ganglion geniculi zu verfolgen sind. Er giebt den N. ampullaris posterior ab, welcher durch das zu der Macula cribrosa inferior führende Loch, Foramen singulare, auf dem Boden des Meatus acusticus internus in das Vestibulum zur Ampulla membranacea posterior gelangt, welche dem Ductus semicircularis posterior angehört. Der Nerv spaltet sich dann in drei kurze Äste, die, in einzelne Bündel geteilt, durch die Löcher der Macula cribrosa superior gehen und zwar der N. utricularis zum Utriculus, die Nn. ampullares superior, lateralis und posterior zu den entsprechenden Ampullen der Ductus semicirculares membranacei.

914.

913.

a) *N. utricularis* (Fig. 913), spaltet sich bei dem Durchgange durch die Macula cribrosa superior in zahlreiche feine Bündel; diese verbreiten sich an dem Utriculus und zwar nur an dessen Macula acustica mit strahlenförmigen platten Büscheln, die zahlreiche spitzwinklige Anastomosen unter einander eingehen.

b) *Nn. ampullares superior* (Fig. 913, 914), *lateralis* (Fig. 914) und *posterior*** (Fig. 914) treten an die Ampulle mit zwei kurzen, dicken, gabelförmig divergierenden Bündeln zarter Fäden, die an der Crista ampullaris der gleichnamigen Ampulle sich verästeln.

914.

2. *N. cochleae* (Fig. 914), der Schneckennerv, der dickere vordere untere Ast des Hörnerven, giebt zuerst den *N. saccularis* (Fig. 914) ab, welcher an den N. vestibuli sich anlegt und durch die Macula cribrosa media an die Macula acustica des Sacculus im Vorhof geht. Der N. cochleae dringt alsdann durch die Löcher des Tractus spiralis foraminosus in die Schnecke mit zahlreichen Bündeln, die zur Lamina spiralis ossea gelangen. An der Eintrittsstelle befindet sich das spiralförmige *Ganglion spirale,* im Canalis spiralis modioli. In der Lamina spiralis verbreiten sich die feinen Äste des N. cochleae, welche in die erste Schneckenwindung durch die Löcher des Tractus spiralis foraminosus, in die zweite durch die Canales longitudinales modioli und aus dem Canalis spiralis modioli, in die dritte durch den centralen Längskanal des Modiolus, nicht aber durch

die nervenfreie Lamina modioli eindringen; sie verlaufen in querer Richtung zwischen den beiden Knochenlamellen der Lamina spiralis nach deren freiem Rande.

Sowohl das Ganglion vestibulare als das Ganglion spirale sind den Spinalganglien homolog.

N. glossopharyngeus.

Der Zungenschlundkopfnerv, N. glossopharyngeus, endigt im Nucleus der Ala cinerea (Fig. 698, 737), dicht oberhalb des N. vagus, am Boden der Fossa **698. 737.** rhomboidea des vierten Ventrikels (Fig. 751). Seine Wurzelfäden verlaufen wie **751.** die des N. vagus durch die Substanz des Seitenstranges der Medulla oblongata zwischen Columna posterior und Olive nach vorn und gelangen als vier bis sechs in einer Reihe stehender Fäden an die laterale Aussenfläche der Medulla oblongata (Fig. 705), hinter der Olive, unter dem N. facialis, unmittelbar über **705.** dem N. vagus (Fig. 697). Sie laufen dann vor dem Flocculus cerebelli lateral- **697.** wärts und dringen, in eine besondere Scheide der Dura mater eingeschlossen und von den Wurzeln des N. vagus getrennt, in die vordere Abteilung des Foramen jugulare (Fig. 759, 761, 775), woselbst sie zu dem kleinen, weichen, **759. 775.** graurötlichen *Ganglion superius* n. glossopharyngei (Fig. 777) anschwellen. Als- **777.** dann treten die Wurzeln zu einem verhältnismässig dicken Stamm zusammen, welcher unmittelbar unter dem Foramen jugulare einen Faden vom Ganglion cervicale superius des N. sympathicus erhält und zu einem zweiten Ganglion, *Ganglion petrosum* (Fig. 773, 777), dem Felsenganglion, anschwillt. Dieses ist länglich rundlich, nimmt besonders den vorderen Umfang des Nervenstammes ein und liegt in der Fossula petrosa an der unteren Fläche der Pars petrosa oss. temporalis. Alsdann geht der Stamm des Nerven nach unten und vorn, vor der V. jugularis interna, zwischen A. carotis interna (Fig. 776) und A. carotis **776.** externa, an der medialen Seite des M. stylopharyngeus, und giebt in seinem kurzen Verlaufe folgende Äste ab.

1. *N. tympanicus* (Fig. 773), Paukenhöhlennerv, entspringt aus dem Ganglion **773.** petrosum und dringt durch den engen, in der Fossula petrosa beginnenden Canaliculus tympanicus aufwärts in die Paukenhöhle, woselbst er in den Plexus tympanicus übergeht. Während seines Verlaufes in der Paukenhöhle enthält er an verschiedenen Stellen Ganglienzellengruppen eingelagert und bildet hauptsächlich den Plexus tympanicus; nicht selten ist auch sein Ursprung durch Ganglienmasse verdickt. Ausserdem besitzt er eine Anschwellung, nämlich die *Intumescentia tympanica,* Paukendrüse. Gleich nach seinem Eintritt in den Canaliculus tympanicus wird nämlich der Nerv, der hier keine Ganglienzellen enthält, von einer weichen, im blutgefüllten Zustande rötlichen, spindelförmigen Anschwellung umgeben. Dieselbe liegt zwischen dem Perineurium des N. tympanicus und dem Periost des Canaliculus tympanicus, ist etwa 4 mm lang, 1 mm dick und stellt einen arteriellen Blutgefässknäuel dar. Die Intumescentia enthält Nervenstämmchen, mikroskopische Arterien, die von der A. tympanica inferior,

welche den N. tympanicus begleitet, abgegeben werden und von der A. pharyngea ascendens abstammen; ferner viele eigentümliche Bindegewebszellen, zuweilen auch Ganglienzellen.

773. *Plexus tympanicus* (Jacobsoni), das Paukengeflecht (Fig. 773), ist ein kleiner, von oben nach unten längsgestreckter, auf dem Paries labyrinthicus der Paukenhöhle liegender Plexus. Er wird gebildet durch die Verbindungen von vier Nerven, nämlich des N. tympanicus vom Ganglion petrosum n. glossopharyngei, welcher vom unteren Umfange der Paukenhöhle über das Promontorium heraufsteigt; des von oben herabsteigenden Ramus anastomoticus cum plexu tympanico des N. facialis; endlich durch die von vorn her in die Paukenhöhle dringenden Nn. caroticotympanici superior und inferior vom Plexus caroticus internus. Durch dieses Geflecht stehen das Ganglion oticum, der Plexus caroticus internus, und das Ganglion petrosum des N. glossopharyngeus in unmittelbarem Zusammenhange; vermittels des N. petrosus superficialis minor, und durch den N. caroticotympanicus superior stehen auch der N. facialis und das Ganglion sphenopalatinum u. s. w. mit diesem Plexus in entfernterer Verbindung. Aus diesem Geflecht gehen kurze Zweige an die Schleimhaut der Paukenhöhle, teils nach hinten an die Fenestrae cochleae und vestibuli, sowie an die Cellulae mastoideae, teils nach vorn, indem ein längerer Zweig, der Ramus tubae, zur Schleimhaut der Tuba auditiva gelangt.

a) *N. caroticotympanicus superior* (Fig. 773), geht in der Höhe des Foramen caroticum internum, aus dem Plexus caroticus internus hervor; ist länger und dünner als der folgende, dringt in rückwärts gerichtetem Verlaufe durch den oberen Canaliculus caroticotympanicus zwischen Canalis caroticus und Pars ossea tubae auditivae in die Paukenhöhle und geht in den Plexus tympanicus über.

b) *N. caroticotympanicus inferior* (Fig. 773), dringt etwas unterhalb des vorigen in der hinteren Wand des Canalis caroticus in den vorderen unteren Teil der Paukenhöhle und geht zum Plexus tympanicus. Ist etwas dicker und kürzer als der vorige.

c) *Ramus tubae* (Fig. 773), Tubenzweig, ist länger als die übrigen Ästchen des Plexus tympanicus, geht nach vorn zur Schleimhaut der Tuba auditiva und gelangt bis in die Pars cartilaginea der letzteren. Häufig sind mehrere Zweige vorhanden.

2. *Ramus anastomoticus cum ramo auriculari n. vagi* (Fig. 779). Ein Verbindungszweig zum Ramus auricularis n. vagi entspringt vom oberen Ende des Ganglion petrosum und geht in der Fossa jugularis, an der medialen Seite des Bulbus venae jugularis superior nach hinten.

Der N. glossopharyngeus giebt dann Zweige ab zur Verbindung mit dem N. vagus, den Rami stylohyoideus und digastricus des N. facialis und mit den Plexus carotici internus und externus, einer der letzteren geht zuweilen in den N. cardiacus superior über.

3. *Rami pharyngei* (Fig. 776, 777), Schlundkopfzweige, drei bis fünf, gehen in den Plexus pharyngeus des N. vagus über. Ein sich aufwärts krümmender Ast durchbohrt die Fascia buccopharyngea und dringt in die Mm. constrictor pharyngis superior und levator veli palatini. Der Zweig für letztere Muskeln giebt auch einen sehr feinen Faden zur oberen hinteren Ecke des M. tensor veli palatini, falls nicht die letztere sehnig ist. 776.

4. *Ramus stylopharyngeus* (Fig. 776), zum gleichnamigen Muskel, öfters bis in die Schleimhaut des Randes der Zungenwurzel sich erstreckend.

5. *Rami tonsillares* (Fig. 777), zahlreiche kleine Zweige zur Tonsilla palatina.

6. *Rami linguales* (Fig. 777), Zungenäste des N. glossopharyngeus. Die Fortsetzung des Stammes biegt sich am hinteren Rande des M. stylopharyngeus etwas lateralwärts und nach vorn; gelangt an der medialen Seite des M. styloglossus zur Zungenwurzel, indem der Nerv einen Bogen unterhalb der Tonsilla palatina beschreibt; giebt zahlreiche kleine Äste, nämlich aufsteigende zur Schleimhaut des Arcus glossopalatinus und dem M. glossopalatinus, sowie des hintersten Teiles des Seitenrandes der Zungenwurzel; ferner hintere Zweige zur Schleimhaut der Plicae glossoepiglotticae, sowie der Vorderseite der Epiglottis, auch zur Schleimhaut der Zungenwurzel. Die Fortsetzung des Nervenstammes geht durch die Drüsenschicht des Rückens der Zungenwurzel nach vorn, in zahlreiche Zweige sich spaltend, welche durch spitzwinklige Schlingen ein reiches Geflecht bilden. Aus diesem gehen zarte Zweige zur Zungenschleimhaut; stärkere Endzweige dringen in die Papillae vallatae selbst; die lateralen längeren Zweige am Rande des Zungenrückens erstrecken sich noch über die Gegend der vordersten Papilla vallata, jedoch nicht über die Mitte der Länge der Zunge hinaus; die medialen endigen schon hinter diesen Papillen und vereinigen sich, von der rechten und linken Seite her, in der Mittellinie durch einzelne wenige Anastomosen. 777.

N. vagus.

Der herumschweifende Nerv, N. vagus, endigt mit zahlreichen Wurzelbündeln im Nucleus der Ala cinerea am Boden der Fossa rhomboidea des vierten Ventrikels (Fig. 698, 751), hängt auch mit dem Nucleus tractus solitarii (Fig. 727) zusammen. Die Bündel gelangen wie die des N. glossopharyngeus aber unterhalb der letzteren, zwischen der Columna posterior und Olive, den Seitenstrang der Medulla oblongata durchsetzend, nach vorn und lateralwärts (Fig. 696, 705) und erscheinen als 12—16 feine Fäden an der lateralen Aussenfläche des verlängerten Markes, unter dem N. glossopharyngeus, hinter der Olive. Diese Wurzelfäden vereinigen sich in drei bis fünf bis sieben parallelen Bündeln, laufen als ein platter, von der Arachnoidea umhüllter Strang, in querer Richtung vor dem Flocculus cerebelli, lateralwärts zum Foramen jugulare (Fig. 759, 761, 775), und dringen in die vordere Abteilung dieses Loches, in eine besondere Scheide der Dura mater eingeschlossen und dadurch von dem N. glossopharyngeus und der V. jugularis interna getrennt. Im 698. 751. 727. 696. 705. 761. 775.

Foramen jugulare vereinigen sich die Wurzelfäden zu einem rundlichen, graurötlichen Ganglion, dem *Ganglion jugulare* (Fig. 777), in welches ein Faden vom Ganglion cervicale superius n. sympathici eindringt, und von welchem sowohl der Ramus auricularis n. vagi, als schon vorher ein R. meningeus n. vagi ausgeht. Unterhalb des Ganglion jugulare ist der aus dem Foramen jugulare hervortretende Stamm des N. vagus rundlich, liegt hinter dem N. glossopharyngeus, vor der V. jugularis interna und den Nn. accessorius und hypoglossus, ist mit diesen Nerven durch kurzes, straffes Bindegewebe genau zusammengeheftet, nimmt den R. internus des N. accessorius in sich auf und steht auch mit dem N. hypoglossus durch einen oder zwei kurze Fädchen in Verbindung; wendet sich aber alsbald vor dem Processus transversus atlantis an die mediale Seite der V. jugularis interna und steigt zwischen dieser und dem lateralen Umfange der A. carotis interna und des Ganglion cervicale superius n. sympathici herab. An dieser Stelle, 1 cm unterhalb des Foramen jugulare, bildet der Stamm des N. vagus eine lange, etwas abgeplattete, ziemlich dicke Anschwellung, *Ganglion nodosum* (Fig. 776, 779), in welchem seine einzelnen Fäden mehr als an anderen Stellen geflechtartig verstrickt und mit graurötlicher, aus Ganglienzellengruppen und Fettgewebe bestehender Substanz untermischt sind. Das Ganglion nodosum steht mit dem Ganglion cervicale superius, dem N. glossopharyngeus und dem Plexus cervicalis nervorum spinalium durch mehrere Fäden in Verbindung; aus ihm gehen die Nn. pharyngei und der N. laryngeus superior hervor. Alsdann läuft der N. vagus an der hinteren medialen Seite der V. jugularis interna, an der lateralen hinteren Seite der Aa. carotides interna und communis, also in der hinteren Furche zwischen beiden Gefässen, am Halse herab (Fig. 776, 777, 778), von diesen nur durch eine Bindegewebsschicht und durch festeres Bindegewebe von dem hinter ihm liegenden N. sympathicus getrennt; giebt in der Fossa carotica einen Verbindungsast zum Ramus descendens n. hypoglossi, und in der Mitte des Halses die Rami cardiaci superiores ab. Hiernach tritt der N. vagus durch die obere Öffnung des Thorax in die Brusthöhle ein und zwar an beiden Seiten hinter der V. anonyma; der rechte N. vagus (Fig. 630, 780, 788) steigt an der lateralen Seite der A. carotis communis dextra, vor der A. subclavia dextra, und an der lateralen Seite der A. anonyma — der linke N. vagus (Fig. 629, 630, 781, 788) längs der lateralen Seite der A. carotis communis sinistra, vor der Wurzel der A. subclavia sinistra und vor dem Arcus aortae herab. An diesen Stellen geben sie auf jeder Seite Zweige zur Luftröhre und den N. recurrens ab. Sodann wenden sich beide Nn. vagi hinter die Bronchi und bilden zuerst die Plexus pulmonales, dexter und sinister, hiernach aber, am Oesophagus herablaufend, die Plexus oesophagei, anterior und posterior; dringen durch den Hiatus oesophageus des Zwerchfelles und endigen als Plexus gastrici, anterior und posterior.

777. **776. 779.** **778.** **780. 788.** **629.** **781.**

1. *Ramus meningëus,* ist ein sehr feiner Nervenzweig, welcher aus dem Foramen jugulare in die Schädelhöhle dringt und mit (mikroskopischen) Zweigen den Ramus mastoideus der A. occipitalis begleitend, am Sinus transversus, sowie am Sinus occipitalis sich verästelt.

2. *Ramus auricularis* (Fig. 779), der Ohrast, entsteht vom Ganglion jugulare oder unmittelbar unterhalb desselben, erhält aber auch einen dünnen Faden vom N. glossopharyngeus (S. 562); läuft nach hinten und lateralwärts, anfangs in der Fossa jugularis oss. temporalis, am medialen Umfange des Bulbus venae jugularis superior, im Sulcus canaliculi mastoidei, alsdann durch den Canaliculus mastoideus. Indem er in diesem Kanälchen mit dem hinteren Umfange des N. facialis sich kreuzt, giebt er ihm einen oder zwei Verbindungsäste; tritt alsdann hinter dem äusseren Ohre aus dem Canaliculus mastoideus in zwei Äste gespalten hervor, von welchen der untere, hinter dem Foramen stylomastoideum austretende, mit dem N. auricularis posterior des N. facialis sich verbindet und diesen verstärkt; der andere zum hinteren Umfange (Fig. 774) des Meatus acusticus externus dringt. 779.

3. *Ramus anastomoticus cum n. glossopharyngeo* (Fig. 777), Verbindungszweige zwischen dem Ganglion nodosum und dem N. glossopharyngeus (S. 562). 777.

4. *Rami pharyngei* (Fig. 776, 777), Schlundkopfäste. Regelmässig entspringt ein oberer N. pharyngeus vom oberen Teile des Ganglion nodosum, welcher auch einen Teil der aus dem N. accessorius stammenden Fasern aufnimmt; meistens auch ein unterer Zweig oberhalb oder unterhalb des N. laryngeus superior; zuweilen noch mehrere kleinere. Diese Schlundkopfäste steigen vor der A. carotis interna schräg nach vorn herab und vereinigen sich mit den Rami pharyngei n. glossopharyngei und Pharynxzweigen des Ganglion cervicale superius des N. sympathicus zum Schlundkopfgeflechte. 776. 777.

Plexus pharyngeus, Schlundkopfgeflecht. Dasselbe liegt an der Seitenwand des Schlundkopfes in der Höhe des M. constrictor pharyngis medius, umstrickt die A. pharyngea ascendens, enthält öfters eine oder mehrere gangliöse Anschwellungen. Es geht mit dem Plexus caroticus externus, dem N. hypoglossus und dem N. laryngeus superior Verbindungen ein, und versorgt mit zahlreichen kurzen Zweigen die Mm. constrictores pharyngis und pharyngopalatinus, sowie die Schleimhaut des Schlundkopfes.

5. *Rami cardiaci superiores,* obere Herzzweige, an der rechten Seite (Fig. 780) zwei bis drei, von denen einer an der hinteren Wand der V. cava superior sich verliert, an der linken (Fig. 781, 788) einer bis zwei, laufen an der A. carotis communis abwärts, verbinden sich zuweilen mit dem N. cardiacus superior des Ganglion cervicale superius, und senken sich in den Plexus cardiacus. Einer derselben, *(N. depressor)* verläuft auf einer Strecke von circa 6 cm isolierbar unmittelbar vom Perineurium des N. vagus bedeckt, an der medialen Seite des letzteren, anastomosiert an seinem Ursprunge mit dem N. laryngeus superior. — Ausserdem entsendet der N. vagus Verbindungszweige aus dem unteren Teile des Ganglion nodosum zum Plexus caroticus externus, oft zum N. cardiacus superior und einen zum Ramus descendens n. hypoglossi, welcher den Zweig liefert, den letzterer zum Plexus cardiacus abgiebt. Weiter abwärts entspringen noch feine Verbindungszweige zum Plexus caroticus externus und zum N. recurrens. 780. 781. 788.

6. *N. laryngeus superior* (Fig. 777, 780), oberer Kehlkopfnerv. Er steigt an der medialen Seite der A. carotis interna, selten zwischen ihr und der A. carotis externa, schräg nach vorn herab und spaltet sich in einen äusseren und inneren Hauptast. Der Stamm oder die Hauptäste, welche zuweilen abgesondert von dem Ganglion nodosum entspringen, stehen durch mehrere Fäden mit dem Plexus pharyngeus, dem Ganglion cervicale superius und dem Plexus caroticus externus in Verbindung.

777. 780. a) *Ramus externus* (Fig. 777, 780), der äussere Ast des oberen Kehlkopfnerven, zuweilen mit dem Ganglion cervicale superius oder mit dem N. cardiacus superior durch ein Fädchen verbunden, steigt längs des M. constrictor pharyngis inferior und der lateralen Aussenfläche der Lamina cartilaginis thyreoideae abwärts, verteilt sich an die Mm. constrictor pharyngis inferior und cricothyreoideus. Ein feiner Zweig dringt lateralwärts vom Processus cricoideus der Lamina cartilaginis thyreoideae, am unteren Rande dieser Lamina in das Innere des Kehlkopfes ein und verbindet sich mit dem vierten Ast des Ramus internus. Aus dieser Verbindung geht ein Faden hervor, der entweder den M. cricoarytaenoideus lateralis durchbohrt oder über denselben hinwegtritt. Dann gelangt er unter dem M. vocalis in der Mitte von dessen Länge zur Schleimhaut des Stimmbandes.

b) *Ramus internus* (Fig. 777, 780), der innere Ast des oberen Kehlkopfnerven, gelangt in Begleitung der A. thyreoidea superior und der A. laryngea superior zwischen das Cornu majus oss. hyoidei und die Lamina cartilaginis thyreoideae, vom hinteren Rande des M. thyreohyoideus bedeckt; durchbohrt das Lig. hyothyreoideum medium, verläuft unter der Schleimhaut des Recessus piri-

549. formis, einer Linie folgend (Fig. 549), die vom Cornu majus oss. hyoidei zum Processus muscularis cartilaginis arytaenoideae sich erstreckt, und spaltet sich in vier divergierende Äste, welche an die Schleimhaut des Kehlkopfes sich verbreiten. — Der oberste, am weitesten medianwärts sich verbreitende Ast verteilt sich an die Plica glossoepiglottica mediana bis zur Zungenwurzel (Fig. 778), an die Schleimhaut der vorderen und hinteren Fläche der Epiglottis und der Plica aryepiglottica, sowie an die Schleimhaut (S. 262), welche den oberen Teil des M. thyreoepiglotticus von hinten her deckt. — Der zweite Ast, *Ramus anastomoticus cum*

780. *n. laryngeo inferiore* (Fig. 780), geht hinter den Mm. arytaenoideus obliquus und cricoarytaenoideus posterior herab, fliesst mit dem medialen Aste des N. laryngeus inferior zusammen und verteilt sich an die Schleimhaut der hinteren Wand des Kehlkopfes, welche die genannten Muskeln deckt. — Der dritte, mit dem zweiten häufig gemeinschaftlich entspringende Ast durchbohrt den M. arytaenoideus transversus und geht zur Schleimhaut der Plica vocalis. — Der vierte Ast verbreitet sich am meisten lateralwärts an die Schleimhaut der Seitenwand des Kehlkopfes, welche die Mm. thyreoepiglotticus, vocalis, thyreoarytaenoideus, cricoarytaenoideus lateralis und cricothyreoideus inwendig nach hinten zu bedeckt. Dieser Ast verbindet sich mit dem Ramus externus am unteren Rande des Schildknorpels oder öfters vermittels eines Loches in der Lamina cartilaginis thyreoideae (Fig. 609); entspringt auch zuweilen ganz vom N. laryngeus superior

externus und dringt von aussen durch jenes Loch in den Kehlkopf ein. — Der N. laryngeus superior internus ist wesentlich der sensible Nerv des Kehlkopfes.

7. *N. recurrens* (Fig. 780, 781), zurücklaufender Nerv, ist der bedeutendste **780. 781.** Ast des N. vagus. Der rechte kürzere entspringt unmittelbar unter der A. subclavia und steigt hinter ihr und der A. carotis communis in die Höhe; der linke längere aber entsteht weiter abwärts in der Brusthöhle, vor dem linken Ende des Arcus aortae und windet sich lateralwärts vom Ligamentum arteriosum und unter dem Arcus aortae (Fig. 781) nach hinten, steigt alsdann hinter dem Aortenbogen und der A. carotis communis sinistra aus der oberen Öffnung des Thorax hervor. Beide Nn. recurrentes laufen dann hinter dem seitlichen Umfange der Luftröhre (Fig. 780), in der Furche zwischen ihr und dem Oesophagus, bis zum Schlund- und Kehlkopfe aufwärts und geben zahlreiche, zum Teil geflechtartig verbundene dünne Zweige.

a) *Rami cardiaci inferiores* (Fig. 781, 788), untere Herzzweige, zum Plexus cardiacus. Ausserdem Verbindungszweige mit den Ganglia cervicalia inferius und medium.

b) *Rami tracheales* (Fig. 780), obere Luftröhrenzweige, welche die Luftröhre, insbesondere den Halsteil derselben, umstricken.

c) *Rami oesophagei* (Fig. 780) an den Halsteil des Oesophagus.

d) *N. laryngeus inferior* (Fig. 555, 780), unterer Kehlkopfnerv, ist das **780.** obere Ende des Stammes des N. recurrens, durchbohrt in der Höhe der Cartilago cricoidea den M. constrictor pharyngis inferior und giebt ihm Äste; tritt hinter dem Lig. ceratocricoideum laterale an die hintere Wand des Kehlkopfes und nimmt den Ramus anastomoticus vom N. laryngeus superior auf; diese Anastomose liegt auf der hinteren Fläche des M. cricoarytaenoideus posterior. Dann teilt sich der N. laryngeus inferior in einen vorderen und hinteren Ast, welche an die Muskeln des Kehlkopfes, mit Ausnahme des M. cricothyreoideus sich begeben. Der *Ramus anterior* verteilt sich an die Mm. cricoarytaenoideus lateralis, thyreoarytaenoideus, vocalis und thyreoepiglotticus. Der *Ramus posterior* verläuft zwischen dem M. cricoarytaenoideus posterior und der Lamina cartilaginis cricoideae, versorgt den genannten Muskel, die Mm. arytaenoidei transversus und obliquus. — Er ist wesentlich der motorische Nerv des Kehlkopfes (ausgenommen den M. cricothyreoideus).

8. *Rami bronchiales anteriores* (Fig. 781), vordere Bronchialzweige, vier bis sechs, gehen zur Spaltungsstelle der Luftröhre, hängen mit den Rami tracheales und dem Plexus cardiacus zusammen und gelangen an der vorderen Fläche des Bronchus meistens bis zur Lungenwurzel, in welcher sie ein kleines weitmaschiges Geflecht bilden, den Plexus pulmonalis anterior.

9. *Rami bronchiales posteriores* (Fig. 781), hintere Bronchialzweige, sind zahlreiche kurze dicke Äste, in welche der grösste Teil des N. vagus sich auflöst; sie laufen hinter den Bronchien und bilden, indem sie unter einander anastomosieren, den Plexus pulmonalis posterior.

Plexus pulmonalis anterior, vorderes Lungengeflecht, entsteht aus den Rami

bronchiales anteriores und giebt Zweige an die Bronchien. Von diesem Geflecht aus geht ein Faden des N. vagus zur V. cava superior und ein anderer zum Pericardium.

781. *Plexus pulmonalis posterior* (Fig. 781), das hintere Lungengeflecht, anastomosiert jederseits mit Ästen vom Ganglion cervicale inferius, von den drei bis vier oberen Ganglia thoracalia des N. sympathicus und von dem Plexus cardiacus und bildet mit ihnen eng vereinigt viele enge Ansae. Aus diesem Plexus, welcher an der hinteren Fläche des rechten und linken Bronchus und der die Lungengefässe umgebenden Stelle des Herzbeutels liegt, gehen zahlreiche dünne Äste hervor, welche den Bronchus und die Lungengefässstämme umstricken, die Verästelungen derselben in die Lungenwurzel hinein begleiten und eine ziemliche Strecke an den grösseren Bronchien verfolgt werden können.

10. *Rami oesophagei* (Fig. 781), Speiseröhrenzweige, gehen in die Plexus oesophagei über.

Plexus oesophageus anterior (Fig. 781), vorderes Speiseröhrengeflecht, wird hauptsächlich vom N. vagus sinister gebildet.

Plexus oesophageus posterior, hinteres Speiseröhrengeflecht, entsteht wie das vordere aus mehreren, durch zahlreiche Ansae zusammenhängende Äste gespaltenen Fortsetzungen der Stämme der Nn. vagi, welche auch einige Zweige aus den Plexus pulmonales und von den Ganglia thoracalia der Nn. sympathici aufnehmen. Das Geflecht läuft vorzugsweise an der hinteren Fläche des Oesophagus, auf der Muskelhaut desselben herab, die Plexus anterior und posterior umstricken aber den Oesophagus auch seitwärts durch Verbindungszweige und bilden überhaupt ein zusammenhängendes weitmaschiges Netz. Aus demselben treten feine Zweige zur hinteren Fläche des Pericardium. Der Plexus oesophageus posterior ist stärker als der anterior und wird hauptsächlich vom rechten N. vagus gebildet.

11. *Rami gastrici* (Fig. 781), Magenzweige, gehen zu den gleichnamigen Plexus.

Plexus gastricus anterior und *Plexus gastricus posterior*, vorderes und hinteres Magengeflecht. Fortsetzungen der Plexus oesophagei verbreiten sich zum Teil auf der vorderen und hinteren Wand des Magens mit divergierend ausstrahlenden Ästen; zum Teil aber tragen sie zur Bildung der vom sympathischen Nervensystem abstammenden Plexus gastrici superior und inferior bei. Das vordere Magengeflecht schickt ausserdem einige Äste, *Rami hepatici* (Fig. 781), durch das Lig. hepatoduodenale zur Leber; das hintere *Rami coeliaci* (Fig. 833) zum Plexus coeliacus. Aus letzterem setzen sich feine Fäden, *Rami lineales* und *Rami renales*, zur Milz und Niere fort und es giebt auch Rami hepatici zum Plexus hepaticus ab. Ein aus dem linken N. vagus stammender Faden verläuft eine Strecke weit längs der A. gastrica sinistra nach rechts, um in Begleitung eines Zweiges aus dem die Arterie umgebenden Gefässnervenplexus zum Magen zurückzukehren.

Seine doppeltcontourierten Nervenfasern reichen in den Plexus myentericus und submucosus des Dünndarmes wahrscheinlich bis zum Dickdarm abwärts.

N. accessorius.

Der Beinerv, N. accessorius (Fig. 775), entspringt vom untersten Ende der Ala cinerea der Medulla oblongata am Boden der Fossa rhomboidea des vierten Ventrikels, auch noch im unteren Teil der Medulla oblongata etwas hinter dem Centralkanal von grauer Substanz der Columna lateralis des Rückenmarkes, vielleicht auch vom Nucleus ambiguus (Fig. 727, 728) mit Fasern, welche zu 10 bis 11 dünnen Fäden (Fig. 696) vereinigt an der Aussenfläche der Medulla spinalis und oblongata (Fig. 702) erscheinen, und nach oben und lateralwärts sich wendend in einen rundlichen Nervenstamm (Fig. 705, 751) übergehen. Die 6 bis 7 von der Medulla spinalis kommenden Fäden sind meistens einfach, liegen zwischen den vorderen und hinteren Wurzeln der Nn. cervicales, und zwar hinter dem Ligamentum denticulatum, den hinteren Wurzeln näher als den vorderen, und entstehen scheinbar vom lateralen Rande des Seitenstranges; der unterste dieser Fäden ist der dünnste, entspringt gewöhnlich nahe oberhalb der Wurzel des N. cervicalis VII, selten höher; der siebente Faden von unten ist gewöhnlich mit der hinteren Wurzel des N. cervicalis I genau vereinigt und oft durch ein zartes Fädchen verbunden. Eine derartige Vereinigung findet auch, obgleich seltener, zwischen den tiefer entspringenden Fäden und den Wurzeln des zweiten bis fünften Halsnerven statt. Die drei bis vier von der Medulla oblongata abgehenden Fäden, von welchen der oberste an die Wurzel des N. vagus grenzt, sind in dünnere Fädchen gespalten und treten unter stumpferen Winkeln an den Stamm des Nerven. Dieser Stamm nimmt schon im Canalis vertebralis durch die Vereinigung der untersten Fäden seinen Anfang, steigt neben dem Rückenmarke, hinter dem Ligamentum denticulatum aufwärts und durch das Foramen occipitale magnum in die Schädelhöhle (Fig. 759, 761); im Heraufsteigen alle übrigen Wurzelfäden aufnehmend, wodurch er eine grössere Dicke erhält; durchbohrt die Dura mater in schräger Richtung und dringt in und durch das Foramen jugulare, genau an den hinteren Umfang des Ganglion jugulare des N. vagus geschmiegt und mit demselben durch einige zarte Fäden verbunden. Am unteren Teile jenes Ganglion teilt sich der N. accessorius in einen inneren und einen äusseren Ast.

775. 727. 728. 696. 705. 751. 759. 761.

1) *Ramus internus* (Fig. 776, 777). Ein beträchtlicher Teil der Bündel des N. accessorius bildet eine graurötliche weichere Anschwellung, die mehr oder weniger genau mit dem genannten Ganglion des N. vagus verschmolzen ist, und geht in den Stamm des N. vagus und dessen Ganglion nodosum über: sie lassen sich bis in den N. pharyngeus superior verfolgen.

776. 777.

2) *Ramus externus* (Fig. 776, 779, 787). Der grössere hintere laterale Teil des Stammes verlässt den N. vagus, wendet sich in der Regel vor, jedoch manchmal hinter der V. jugularis interna nach hinten und unten, durchbohrt den vom Schlüsselbein entspringenden Teil des M. sternocleidomastoideus in der Höhe des oberen Dritteiles des letzteren, verläuft gewöhnlich zwischen den beiden Abteilungen des M. sternocleidomastoideus, die von der Clavicula ent-

779. 787.

springen und sich einerseits an den Processus mastoideus, andererseits weiter rückwärts an die Linea nuchae suprema ansetzen und tritt zwischen diesen beiden Abteilungen aus. Zuweilen geht der Ramus externus n. accessorii an der medialen Seite des M. sternocleidomastoideus vorbei, jedoch erhalten auch in diesem Falle alle Abteilungen des genannten Muskels, nebst der vom Sternum entspringenden und an der Linea nuchae suprema sich inserierenden Abteilung, gesonderte Nervenzweige vom Ramus externus. Sodann verläuft der R. externus n. accessorii durch den oberen Teil der Fossa supraclavicularis major schräg nach hinten herab, bildet Ansae mit zwei oder zuweilen mit mehreren Ästen des Plexus cervicalis, und gelangt endlich an die vordere Fläche des M. trapezius, in welchem er sich mit langen Fäden, bis zu dessen unterem Ende hin, verbreitet.

N. hypoglossus.

Der Zungenfleischnerv, N. hypoglossus, entspringt an der Eminentia medialis der Fossa rhomboidea unterhalb des Nucleus n. abducentis, vom Nucleus n. hypoglossi (Fig. 727, 736, 751) mit zahlreichen Wurzelfäden, welche zwischen Vorderstrang und Seitenstrang der Medulla oblongata hindurchgehen, zwischen Olive und Pyramidenvorderstrang an die Vorderfläche des verlängerten Markes gelangen, woselbst sie in einer leicht gebogenen Reihe zum Vorschein kommen. Die Wurzelfäden vereinigen sich nach kurzem Verlaufe zu 12 bis 16 stärkeren Fäden (Fig. 696) und diese zu 3 bis 4 Bündeln, welche vor der Olive (Fig. 702) und hinter der A. vertebralis convergierend lateralwärts laufen, und entweder noch in zwei Bündel getrennt, oder häufiger schon zu einem einfachen Nervenstamm sich vereinigend (Fig. 705), die Dura mater durchbohren (Fig. 761). Der beinahe 2 mm dicke Stamm tritt durch den Canalis hypoglossi hervor und giebt am Ausgange des letzteren einen Zweig ab, der sehr feine Fäden in das Os occipitale zum Sinus occipitalis und zum Rete canalis hypoglossi entsendet. Hiernach liegt der Stamm des N. hypoglossus an der medialen und hinteren Seite des N. vagus (Fig. 779) und der V. jugularis interna, genau an den ersteren geheftet; steigt sodann, um den hinteren und lateralen Umfang der V. jugularis interna, des N. vagus und der A. carotis interna sich windend, nach unten und lateralwärts herab bis unter den hinteren Bauch des M. digastricus; läuft von hier an nach vorn, indem er in der Fossa carotica einen nach unten convexen Bogen (Fig. 434) beschreibt und nach innen an die V. jugularis interna und die Aa. carotides interna und externa (Fig. 770) grenzt, von aussen aber durch die V. facialis communis und die Gl. submaxillaris bedeckt wird. Hierauf geht er nach vorn und oben, oberhalb des Cornu majus oss. hyoidei, an der lateralen Fläche des M. hyoglossus und oberhalb der Mm. mylohyoideus und geniohyoideus; alsdann in Begleitung der A. lingualis, zwischen den Mm. styloglossus und genioglossus bis zur unteren Fläche der Zungenspitze. Vor dem Processus transversus atlantis verbindet er sich durch kurze, aber ziemlich starke Äste mit dem Ganglion nodosum des N. vagus, mit

727. 736. 751. 696. 702. 705. 779. 434. 770.

dem Ganglion cervicale superius des N. sympathicus, sowie mit der ersten Schlinge der Nn. spinales cervicales und giebt dann folgende Äste ab.

1. *Ramus descendens* (Fig. 770, 776), der stärkste und längste Ast, entspringt nur scheinbar vom absteigenden Teile des Stammes am Anfange der Ansa hypoglossi, kommt ursprünglich aus dem Plexus cervicalis (S. 575), und läuft durch die Fossa carotica und an der lateralen und vorderen Seite der A. carotis communis herab; erhält einen Verstärkungszweig vom N. vagus, und verläuft zuweilen eine beträchtliche Strecke in dessen Perineurium eingeschlossen, so dass es den Anschein gewinnt, als entspringe er von diesem. Ferner erhält er zwei, öfters zusammenfliessende Äste von der zweiten Schlinge des Plexus cervicalis aus dem zweiten und dritten Halsnerven; diese Verbindung wird als *Ansa hypoglossi* (Fig. 776, 786, 789) bezeichnet. Der Ramus descendens giebt Äste an die beiden Bäuche des M. omohyoideus, an die Mm. sternothyreoideus und sternohyoideus, zuweilen einen Verbindungsast zum N. phrenicus, und endlich einen langen dünnen Ast, welcher ungefähr hinter dem lateralen Rande des M. sternothyreoideus herabsteigend zu dem Plexus cardiacus gelangt und ursprünglich dem N. vagus angehört. **770. 776. 786. 789.**

2. *Ramus thyreohyoideus* (Fig. 776) zu dem M. thyreohyoideus.

3. Ein Zweig (Fig. 776) an den M. geniohyoideus.

4. *Rami linguales* (Fig. 776), Zungenzweige, zahlreiche Äste an die Mm. hyoglossus, styloglossus, lingualis und namentlich an den M. genioglossus, welche mit Zweigen des N. lingualis und unter einander Schlingen bilden; die vordersten dieser Äste gelangen mit dem M. styloglossus bis zur Zungenspitze, ohne mit denen der anderen Seite Verbindungen einzugehen. **776.**

Nn. spinales.

Die 31 Paare der Rückenmarksnerven, N. spinales, entspringen vom Rückenmark in dessen ganzer Länge (Fig. 681, 683), treten durch die Foramina intervertebralia und sacralia des Wirbelkanales hervor und werden nach der Lage dieser Öffnungen in 8 Nn. spinales cervicales, 12 Nn. spinales thoracales, 5 Nn. spinales lumbales, 5 Nn. spinales sacrales und 1 N. spinalis coccygeus abgeteilt, und diese wiederum von oben nach unten abgezählt. Sind als Varietät 32 Spinalnerven auf jeder oder auf einer Seite vorhanden, so werden 6 Nn. sacrales oder 2 Nn. coccygei gezählt. **681. 683.**

Alle Rückenmarksnerven erscheinen an den vorderen und den hinteren Strängen des Rückenmarkes, mit deutlich getrennten doppelten Wurzeln, einer vorderen, *Radix anterior* (Fig. 705), und einer hinteren, *Radix posterior* (Fig. 775). Die vorderen Wurzeln sind mit Ausnahme der des ersten N. cervicalis schwächer; sie entstehen mit sehr feinen Wurzelfädchen, *Fila radicularia* (Fig. 687), welche aus der grauen Substanz der Vordersäule entspringen; diese treten aus dem Sulcus lateralis anterior des Rückenmarkes hervor und vereinigen sich zu stärkeren convergierenden Fäden, welche zu einem einfachen Bündel sich zusammendrängen. Die stärkeren hinteren Wurzeln, die mit der grauen Substanz der Hintersäule zusammenhängen, treten aus dem Sulcus lateralis posterior schon mit dickeren und weniger zahlreichen Bündeln hervor. Beide Wurzelreihen werden durch das Ligamentum denticulatum von einander getrennt. Die beiden letzten Rückenmarksnerven, nämlich der fünfte N. sacralis und der N. coccygeus, entstehen vom Conus medullaris, und da in diesem die vorderen und hinteren Stränge und **705. 687.**

selbst die Seitenhälften des Rückenmarkes inniger verschmelzen, so sind ihre vorderen und hinteren Wurzeln eng an einander gedrängt und bilden scheinbar nur eine einfache Wurzel, obgleich sie in der That wie die übrigen Nn. spinales sich verhalten. Die vordere Wurzel des N. coccygeus reicht mit ihrem Ursprunge am Conus medullaris etwas weiter abwärts als die hintere Wurzel.

Indem die Wurzeln der einzelnen Spinalnerven in den Sulci laterales des Rückenmarkes zum Vorschein kommen, stehen sie eng an einander, so dass sie auf jeder Seite eine vordere und eine hintere Reihe an einander grenzender Wurzelfäden bilden. Die rechte und linke Reihe laufen aber an der vorderen und hinteren Fläche des Rückenmarkes nicht senkrecht herab, sondern es stehen die Wurzeln der oberen rechten und linken Nn. thoracales am meisten von einander entfernt, die der rechten und linken Nn. sacrales aber sehr nahe an einander, und die der Nn. coccygei sind eng an einander geschmiegt. Indem die Fäden zur Bildung der Wurzeln der einzelnen Nerven sich sammeln, erreicht manche Wurzel der einen Seite nicht dieselbe Stärke als die entsprechende Wurzel der anderen Seite; ist indessen eine Wurzel eines einzelnen Nerven besonders schwach, so erscheint die zunächst obere oder untere derselben Seite um so stärker. Ausserdem steht oft eine Wurzel mit der zunächst höher oder tiefer entsprungenen durch einen einzelnen Faden in Verbindung; diese Vereinigung kommt zwischen den hinteren Wurzeln öfter vor als zwischen den vorderen, und zwar am häufigsten an den vier oberen Nn. cervicales und zwei obersten Nn. thoracales. Zuweilen findet man an einzelnen Fäden der hinteren Wurzeln ein sehr kleines rundliches Schaltganglion.

Die Wurzeln laufen, von der Arachnoidea locker umhüllt, gegen den seitlichen Umfang des von der Dura mater medullae spinalis gebildeten langen Sackes hin, und zwar die kurzen Wurzeln der Nn. cervicales ziemlich horizontal, die längeren Wurzeln der Nn. thoracales schräg herabsteigend; die sehr langen und etwas geschlängelten Wurzeln der Nn. lumbales, sacrales und coccygeus steigen neben dem Filum terminale medullae spinalis, an welches der letztere Nerv genau geheftet ist, eine bedeutende Strecke gerade abwärts, indem sie ein dickes Bündel zahlreicher langer Stränge darstellen, welches das ganze untere Ende des Sackes der Dura mater

684. 689. ausfüllt und der Pferdeschweif, *Cauda equina* (Fig. 684, 689), genannt wird. Nachdem sich die vordere und hintere Wurzel eines jeden Spinalnerven einander sehr genähert haben, durchbohren sie die Dura mater und zwar meistens jede vermittels einer besonderen Spalte dieser Haut; werden aber noch eine kurze Strecke von einer gemeinschaftlichen, genau anliegenden Scheide, einer röhrenförmigen Fortsetzung der Dura mater, eingeschlossen. Alsdann schwillt die hintere Wurzel zu einem länglich rundlichen, grauen Spinalganglion, *Ganglion spinale* (Fig. 684, 690), an, dessen Grösse mit der Dicke der Wurzel im Verhältnis steht; die vordere Wurzel ist genau an die vordere Fläche des Ganglion geheftet. Die Spinalganglien der Nn. cervicales, thoracales und lumbales liegen in den Foramina intervertebralia, die der Nn. sacrales und coccygeus aber im Canalis sacralis, nahe unter dem unteren Ende des Sackes der Dura mater; sämtlich von lockerem Binde- und Fettgewebe umhüllt. Das Ganglion des N. coccygeus befindet sich in der Regel noch innerhalb des Sackes der Dura mater; es ist das kleinste von allen.

Unmittelbar unterhalb der Ganglien beginnt der rundliche Stamm der Nn. spinales, indem

690. die vordere und hintere Wurzel zusammenfliessen (Fig. 690). Der Stamm teilt sich aber alsbald regelmässig in einen vorderen und hinteren Ast (Fig. 690). An den Nn. cervicales, thoracales und lumbales ist der Stamm sehr kurz und teilt sich schon im Foramen intervertebrale in die beiden Äste, welche getrennt aus diesen Löchern hervordringen; an den Nn. sacrales und coccygeus ist hingegen der Stamm länger und verläuft bei den drei ersten Nn. sacrales eine kürzere, bei den beiden letzten Nn. sacrales und dem N. coccygeus eine längere Strecke im Canalis sacralis. Der erste bis vierte N. sacralis spaltet sich in der Höhe der entsprechenden Foramina sacralia und schickt seinen vorderen und hinteren Ast durch das Foramen sacrale anterius und posterius hinaus, der fünfte N. sacralis geht durch die untere Öffnung des Canalis sacralis, indem er unterhalb des Cornu sacrale das Ligamentum sacrococcygeum posterius superficiale durchbohrt und noch auf der hinteren Fläche des Os sacrum sich teilt, wonach

der vordere Ast durch den Ausschnitt unterhalb des Cornu sacrale dringt. Der N. coccygeus durchbohrt das Ligamentum sacrococcygeum posterius superficiale etwas tiefer, unterhalb des Cornu coccygeum, und spaltet sich auf der hinteren Fläche des ersten Steissbeinwirbels; zuweilen aber erfolgt bei diesem Nerven nicht nur die Bildung des Ganglion der hinteren Wurzel, sondern auch die Zusammensetzung und Spaltung des Stammes noch innerhalb des Sackes der Dura mater.

Ramus anterior (Fig. 690), vorderer Ast. Die Rami anteriores entsprechen hinsichtlich ihrer Dicke im allgemeinen den Stämmen, welchen sie angehören; sind merklich plattgedrückt und wenden sich nach vorn und lateralwärts, so dass sie vor den Processus transversi der Wirbel und vor der vorderen Fläche des Os sacrum erscheinen. Hier stehen sie jeder durch einen oder zwei Fäden, *Ramus communicans* (Fig. 777, 781, 832), mit den zunächst liegenden Ganglien des N. sympathicus, seltener mit dem Stamme des letzteren, in Verbindung. Die Fasern dieser Verbindungsfäden mischen sich zwar zum Teil geradezu den Rami anteriores ein; grösstenteils aber dringen sie in den kurzen Stamm der Rückenmarksnerven und in das Ganglion der hinteren Wurzel, zum Teil auch in die vordere Wurzel ein. Ausserdem geht von jedem R. communicans ein Fädchen ab, welches sich mit einem aus dem Anfange des Stammes des Spinalnerven entspringenden feinen Zweige zu einem *Ramus meningeus* vereinigt. Derselbe kehrt durch das Foramen intervertebrale in den Wirbelkanal zurück und verteilt sich an die Dura mater und Pia mater des Rückenmarkes, an die Venenplexus des genannten Kanales, die Wirbelkörper und deren Homologa, anastomosiert auch häufig mit den benachbarten Rami meningei. — Hiernach vereinigen sich die vorderen Äste der einander benachbarten Nn. spinales sehr häufig, indem ein solcher Ast entweder gänzlich in den unmittelbar unter ihm liegenden übergeht, oder sich in zwei Äste spaltet, von welchen der kleinere zu dem nächst oberen aufsteigt, der grössere zu dem nächst unteren sich hinabsenkt. Die auf solche Weise gebildeten, meistens spitzwinkligen, selten bogenförmigen Schlingen, *Ansae* (Fig. 786, 812), sind an den Nn. thoracales sparsam und unbeständig vorhanden, an den Nn. cervicales, lumbales, sacrales und coccygeus dagegen regelmässig und niemals fehlend, öfters auch durch abermalige Spaltung und Wiedervereinigung doppelt vorhanden und bilden dadurch die Geflechte der Rückenmarksnerven, Plexus nervorum spinalium (S. 478), welche nahe vor den Processus transversi der Hals- und Lendenwirbel und an der vorderen Fläche des Kreuzbeines, zum Teil zwischen den hieselbst angehefteten Muskelbündeln versteckt liegen. Die von den vorderen Ästen der Nn. spinales entspringenden Nerven entstehen daher selten von einem N. spinalis allein, sondern meistens von zwei oder mehreren, aus einer Ansa oder einem Plexus. Sie verteilen sich an die Muskeln und die Haut der Seitenfläche des Kopfes, des seitlichen und vorderen Umfanges des Rumpfes, einschliesslich des Diaphragma, des Perineum und der äusseren Geschlechtsorgane, und an die oberen und unteren Extremitäten, in seitlich symmetrischem und meistens gestrecktem Verlaufe, und sind bei weitem zahlreicher, ausgebildeter und stärker, als die von den Rami posteriores entspringenden Nerven.

690. 777. 781. 832. 786. 812.

Ramus posterior (Fig. 690, 784), hinterer Ast. Von den beiden Ästen, in welche die Nn. spinales sich spalten, sind die Rami posteriores, mit Ausnahme derjenigen der Nn. cervicales I und II, nicht allein beträchtlich schwächer, als die Rami anteriores, sondern überhaupt dünn und stehen durchaus nicht im Verhältnis zur Dicke der Stämme, so dass sie namentlich bei dem N. lumbalis V und den Nn. sacrales einen besonders geringen Durchmesser darbieten. Die Rami posteriores dringen sämtlich nach hinten, indem die der Nn. cervicales, dorsales und lumbales von den Foramina intervertebralia an zwischen den Querfortsätzen der Wirbel hindurch, die der Nn. sacrales I—IV durch die Foramina sacralia posteriora gehen; sie vereinigen sich öfters unter einander durch Schlingen, welche zwischen den hinteren Ästen der oberen Nn. cervicales, der unteren Nn. lumbales, der Nn. sacrales und coccygeus am häufigsten angetroffen werden, und verteilen sich nach kurzem Verlaufe an die dritte und vierte Schicht der Nacken- und Rückenmuskeln und an die Haut des Hinterkopfes, des Nackens, der Rücken-, Lenden-, Kreuz- und Gesässgegend. Jedes Wirbelgelenk erhält feine Fäden aus den Muskelzweigen der betreffenden Rami posteriores.

690. 784.

Nn. cervicales.

Die Wurzeln der acht Halsnerven, Nn. cervicales, sind kurz, querlaufend; die des ersten bis vierten und die des siebenten und achten sind gewöhnlich, die des fünften und sechsten aber seltener, durch einen dünnen Faden mit den zunächst benachbarten vereinigt. Die hintere Wurzel des ersten Cervicalnerven ist, gegen die Regel, schwächer als die vordere, entspringt weiter nach vorn als die hinteren Wurzeln der übrigen Cervicalnerven, ist genau an mehrere Wurzelfäden oder den Stamm des N. accessorius geheftet und mit ihnen, so wie in selteneren Fällen auch mit der Wurzel des N. hypoglossus, durch Fädchen verbunden; zuweilen findet sich eine ähnliche Verbindung der Wurzel des zweiten bis fünften Cervicalnerven mit dem N. accessorius. Die Stämme der Nn. cervicales treten durch die Foramina intervertebralia der Halswirbel; der des ersten N. cervicalis, zwischen Os occipitale und Arcus posterior atlantis, hinter der Massa lateralis atlantis verlaufend; der des achten geht zwischen dem siebenten Halswirbel und ersten Brustwirbel hindurch. Der erste liegt unter der letzten Biegung der A. vertebralis, der zweite bis sechste gehen hinter dieser Arterie quer zwischen den Processus transversi hindurch. Die Articulatio atlantooccipitalis erhält einen Faden aus dem N. cervicalis I, die Articulatio atlantoepistrophica einen solchen aus dem zweiten Cervicalnerven.

Rami posteriores.

784. Die hinteren Äste (Fig. 784) wenden sich um die Gelenke der Processus articulares nach hinten, woselbst meistens die drei bis vier obersten durch Ansae sich vereinigen. Hinter den Processus articulares eilen sicht die Rami posteriores jeder in einen *Ramus medialis* und einen *Ramus lateralis*. Ersterer verläuft in der Richtung auf den Processus spinosus, letzterer gegen den Processus transversus des betreffenden Halswirbels hin und beide Äste versorgen Muskeln und Haut mit dünnen Zweigen.

785. *N. suboccipitalis* (Fig. 785), ist der hintere Ast des N. cervicalis I, liegt weiter nach hinten als die übrigen Rami posteriores der Halsnerven, ist beträchtlich stärker als der vordere Ast des N. cervicalis I, tritt hinter der Massa **775.** lateralis des Atlas und unter der A. vertebralis (Fig. 775) in den dreieckigen Raum zwischen den Mm. rectus capitis posterior major und obliqui capitis inferior und superior, verteilt sich an diese Muskeln und die Mm. rectus capitis posterior minor, rectus capitis lateralis und semispinalis capitis, giebt auch einen Faden zur Articulatio atlantooccipitalis.

774. *N. occipitalis major* (Fig. 774, 784) grosser Hinterhauptsnerv ist der hintere Ast N. cervicalis II, er ist gleichfalls stärker als der vordere; geht unter dem M. obliquus capitis major nach hinten, giebt Äste an diesen Muskel und die Mm. multifidus, semispinalis cervicis, longissimus capitis, semispinalis capitis, splenii capitis und cervicis, auch an die Articulatio atlantoepistrophica. Alsdann steigt er bogenförmig in die Höhe, nimmt einen Zweig vom hinteren Aste des

N. cervicalis III auf, durchbohrt die oberen Enden des medialen Teiles des M. semispinalis capitis und des M. trapezius (Fig. 785), nahe an der Protuberantia occipitalis externa und an der medialen Seite der A. occipitalis, und verteilt sich mit zahlreichen, strahlenförmig divergierenden Zweigen an die Haut des Hinterkopfes bis zum Scheitel hin, mit den Zweigen des N. occipitalis minor sich verbindend. 785.

N. occipitalis tertius (Fig. 784, 785). Zuweilen ist ein accessorischer N. occipitalis major vorhanden, indem die aus dem N. cervicalis III stammenden Bündel selbständig werden; er verbreitet sich mehr medianwärts.

Die hinteren Äste der Nn. cervicales III—VIII, von welchen der letzte der schwächste ist (Fig. 784), verteilen sich an die Mm. interspinales cervicis, multifidus semispinalis cervicis, iliocostalis cervicis, longissimus cervicis, longissimus capitis, semispinalis capitis, splenii capitis et cervicis, durchbohren den M. trapezius, unweit des Ligamentum nuchae und endigen in der Haut des Nackens.

Rami anteriores.

Die vorderen Äste (Fig. 777) sind, vom dritten Cervicalnerven an, stärker als die hinteren Äste und erscheinen bei plattgedrückter Gestalt sogar stärker als die Stämme. Der des zweiten Cervicalnerven ist von ihnen der schwächste, der des siebenten der stärkste. Der des ersten tritt zwischen den Mm. rectus capitis anterior und rectus capitis lateralis, beiden Muskeln Zweige gebend, hervor; die übrigen zwischen den vorderen und hinteren Mm. intertransversarii cervicis, sodann vor oder zwischen den Bündeln der Mm. scalenus medius und levator scapulae, hinter den Mm. rectus capitis anterior major, longus colli und scalenus anterior, und wenden sich sämtlich lateralwärts. Zuerst geben sie allen diesen genannten Muskeln kurze Äste und verbinden sich durch einen, oder öfters zwei Äste mit dem N. sympathicus, nämlich die drei ersten mit dem Ganglion cervicale superius desselben (Fig. 777), der vierte und fünfte mit dem Ganglion cervicale medium oder mit dem Stamme des N. sympathicus; der sechste, siebente und achte mit dem Ganglion cervicale inferius unmittelbar, oder mit dem von diesem Ganglion aufsteigenden Plexus vertebralis. Alsdann bilden diese vorderen Äste die acht Cervicalnervenschlingen, Ansae (cervicales). Die erste wird vom ersten und einem aufsteigenden Aste des zweiten Cervicalnerven gebildet, ist bogenförmig und liegt vor dem Processus transversus atlantis; die zweite entsteht durch den Zusammenfluss eines absteigenden Astes vom zweiten Cervicalnerven mit dem dritten; die dritte durch die Vereinigung des dritten und vierten Cervicalnerven; die schwächere vierte durch die eines absteigenden Astes des vierten Cervicalnerven mit dem fünften. Die fünfte bis achte entstehen durch die unter sehr spitzen Winkeln erfolgende Vereinigung der ganzen vorderen Äste des fünften und sechsten, des sechsten und siebenten, des siebenten und achten Cervicalnerven, und des achten Cervicalnerven mit dem ersten N. thoracalis. Die vier ersten Ansae cervicales setzen den Plexus cervicalis, die vier letzten den Plexus brachialis zusammen. 777.

Plexus cervicalis.

776. 777. 786. Das Halsnervengeflecht, Plexus cervicalis (Fig. 776, 777, 786), liegt vor den oberen Enden der Mm. scalenus medius und levator scapulae, hinter der Fossa carotica und der V. jugularis interna, vom M. sternocleidomastoideus bedeckt. Ausser den vier oberen eigentlichen Ansae cervicales enthält es noch kleinere Schlingen, welche teils die Vereinigung der vorderen Äste der Nn. cervicales I—IV noch inniger machen, teils aber auch durch den Zusammenfluss kleinerer, von jenen Ansae ausgehender Äste zu grösseren Nerven entstehen. Aus dem Plexus cervicalis gehen kurze Verbindungszweige mit dem Ganglion nodosum n. vagi und dem Stamm des N. hypoglossus, welche der Ansa cervicalis I angehören und ferner längere, von den Ansae cervicales II und III stammende Verbindungszweige hervor, nämlich zwei vordere (Fig. 776, 786) zum Ramus descendens n. hypoglossi (S. 571), welche an der lateralen Seite der V. jugularis interna nach vorn herabsteigen, und zwei bis drei hintere zum N. accessorius, welche mit letzterem Nerven zu den Mm. sternocleidomastoideus und trapezius (Fig. 786, 787) gelangen; zum Teil auch, namentlich der dritte Cervicalnerv, noch bevor sie jene Verbindung eingehen, abgesonderte Zweige zum M. sternocleidomastoideus geben.

Ausserdem entstehen folgende Äste aus dem Plexus cervicalis.

774. 787. 1. *N. occipitalis minor* (Fig. 774, 787), kleiner Hinterhauptsnerv, öfters doppelt. Entsteht von der Ansa cervicalis II, hängt mit dem N. accessorius zusammen, tritt am hinteren Rande des M. sternocleidomastoideus hervor und steigt über den Processus mastoideus hinweg zum Hinterhaupt hinauf; verteilt sich an die Haut des vorderen Teiles des Hinterkopfes, welche die Mm. occipitalis, auriculares posterior und superior bedeckt, und verbindet sich mit dem N. occipitalis major und dem Ramus posterior des N. auricularis magnus.

2. *N. auricularis magnus* (Fig. 774, 786, 787), grosser Ohrnerv, entsteht hauptsächlich vom dritten Halsnerven, biegt sich um den hinteren Rand und die äussere Fläche des M. sternocleidomastoideus aufwärts, vor der V. jugularis externa aufsteigend, und spaltet sich in einen vorderen und einen hinteren Ast. Der hintere Ast, *Ramus posterior,* oberflächlicher hinterer Ohrnerv, steigt hinter dem Ohre in die Höhe, verbindet sich mit den Nn. auricularis posterior und occipitalis minor; geht an die Haut hinter und über dem Ohre, an die hintere Fläche des Ohres, und mit einem den Ohrknorpel durchbohrenden Aste auch an die vordere concave Fläche des Ohres, woselbst dieser Ast an dem oberen Umfange der Concha, am Anthelix und Helix sich verbreitet. — Der vordere Ast, *Ramus anterior,* dringt in die Gl. parotis, verbindet sich mit den unteren Ästen des N. facialis, namentlich den Rami temporales, aus welchen Zweige zu den Mm. helicis major et minor und tragicus hervorgehen, und verteilt sich mit zahlreichen Zweigen an die Cutis, welche die Gl. parotis bedeckt, die äussere Haut unter dem Ohre, die Haut des Tragus, Antitragus, des Ohrläppchens und des unteren Teiles der Concha.

3. *N. cutaneus colli* (Fig. 786, 787), oberflächlicher Hautnerv des Halses, entspringt hauptsächlich vom dritten Cervicalnerven, windet sich unterhalb des N. auricularis magnus um den hinteren Rand und die äussere Fläche des M. sternocleidomastoideus nach vorn, verbindet sich mit Ästen des Ramus colli vom N. facialis und verteilt sich mit oberen Ästen, *Rami superiores*, und unteren Ästen, *Rami inferiores*, an die Haut der vorderen und seitlichen Fläche des Halses, von der Unterkinngegend bis zum Schlüsselbein und Sternum herab. 786. 787.

4. *Nn. supraclaviculares* (Fig. 787), Oberschlüsselbeinnerven, drei bis vier an Zahl, entstehen hauptsächlich vom vierten Cervicalnerven, laufen am hinteren Rande des M. sternocleidomastoideus, vom Platysma bedeckt, in der Fossa supraclavicularis major herab, kreuzen sich mit der A. cervicalis superficialis und spalten sich in acht bis neun divergierende Äste, welche als Nn. supraclaviculares anteriores, medii und posteriores unterschieden werden. Die *Nn. supraclaviculares* (Fig. 787) *anteriores* gehen vor dem Schlüsselbein herab zur Haut der Regio sternalis und mamillaris, geben auch Fäden zur Membrana sterni, zum Sternum selbst und zur Articulatio sternoclavicularis. Die *Nn. supraclaviculares medii* (Fig. 787) laufen über das Schlüsselbein und Acromion zur Haut der Fossa infraclavicularis und der Achselhöhle; die *Nn. supraclaviculares posteriores* (Fig. 787) aber teils oberflächlich über den vorderen Rand des M. trapezius hinweg zur Haut der oberen Schulterblattgegend, teils mehr in der Tiefe, mit dem N. accessorius sich verbindend. 787.

5. *N. phrenicus* (Fig. 776, 780, 788, 789) Zwerchfellnerv, entsteht mit seiner stärksten Wurzel vom N. cervicalis IV, mit schwächeren vom N. cervicalis III und öfters von der zweiten Ansa cervicalis. Indem der N. phrenicus vor dem M. scalenus anterior herabsteigt, nimmt er noch einige schwächere Wurzeln von den Nn. cervicales V und VI auf und steht zuweilen durch besondere Fäden mit dem Ganglion cervicale medium oder inferius, dem N. vagus oder dessen Rami cardiaci, und mit dem Ramus descendens n. hypoglossi in Verbindung. Alsdann tritt er hinter dem lateralen Teile der Articulatio sternoclavicularis hinter der V. subclavia, vor der A. subclavia, an der lateralen Seite der A. mammaria interna in den Thorax, wendet sich etwas medianwärts und nach vorn, und steigt alsdann vor der Lungenwurzel, genau an die Seitenwand des Herzbeutels, welcher, wie die Pleura, zarte Zweige oder einen stärkeren *Ramus pericardiacus* (Fig. 789) erhält, geheftet, von den A. und Vv. pericardiacophrenicae begleitet, welche der betreffenden Körperhälfte angehören, zur oberen Fläche des Diaphragma herab. Der linke N. phrenicus läuft etwas weiter nach hinten und um die Spitze des Herzens medianwärts sich krümmend; der rechte überhaupt mehr vorn, vor der V. cava superior vorbei, und mehr gestreckt. Hiernach spaltet er sich in zahlreiche, strahlenförmig divergierende Äste, welche teils in die Pars costalis des Zwerchfelles sich verteilen, teils als *Rami phrenicoabdominales* (Fig. 789) das Zwerchfell durchbohren, oder durch das Foramen venae cavae und den Hiatus oesophageus gehen und in die Pars lumbalis diaphragmatis dringen. Diese Äste verbinden sich an mehreren Stellen, besonders an der 776. 780. 788. 789.

rechten Seite, mit den Plexus phrenici des sympathischen Nervensystems, senden, wie es scheint, rechterseits auch Gefässnerven, von denen es zweifelhaft, ob ihre Fasern dem N. phrenicus ursprünglich angehören, zum Peritonaealüberzug der Leber, sowie rückläufige Fäden zur Wand der V. cava inferior innerhalb des Herzbeutels und des rechten Ventrikels.

Plexus brachialis.

780. 786. 789. Das Armgeflecht, Plexus brachialis (Fig. 780, 786, 789), besteht aus den starken vorderen Ästen der Nn. cervicales V, VI, VII und VIII und des N. thoracalis I, welcher letztere über die erste Rippe sich aufwärts biegt. Diese fünf Äste treten sämtlich hinter dem M. scalenus anterior, zum Teil zwischen und hinter den Zipfeln des M. scalenus medius hervor; und zwar der des fünften, sechsten und siebenten N. cervicalis oberhalb der A. subclavia, der des achten N. cervicalis und ersten N. thoracalis hinter und unter dieser Arterie; sie laufen alsdann convergierend lateralwärts und nach unten, durch den unteren Teil der Fossa supraclavicularis major bis hinter die Clavicula und vereinigen sich teils früher, teils später, zur Ansa cervicalis V—VIII. Gewöhnlich bildet sich die achte Schlinge schon zwischen den Mm. scaleni, die siebente aber weiter lateralwärts hinter dem Schlüsselbein; die achte Ansa cervicalis giebt Fäden zu den Aa. axillaris und brachialis. Aus diesem oberen Teile des Plexus brachialis, Pars supraclavicularis, welcher noch am Halse, oberhalb und hinter der Clavicula liegt, die A. transversa colli umfasst und nach oben durch die vierte Ansa cervicalis mit dem Plexus cervicalis zusammenhängt, gehen hervor die beiden untersten Wurzeln des N. phrenicus, der N. subclavius, der N. suprascapularis, die Nn. thoracales posteriores, Nn. thoracicales anteriores und Nn. subscapulares; und zwar entspringt jeder dieser Nerven fast immer von mehr als einem jener Nn. cervicales, öfters aber auch bevor letztere zu Schlingen sich vereinigt haben.

Pars supraclavicularis.

1. *Nn. thoracales posteriores* (Fig. 786), hintere Brustkastennerven, gewöhnlich zwei, entstehen mit mehreren Wurzeln vom fünften, sechsten und siebenten Halsnerven, verbinden sich mit einander, steigen mit dem Plexus brachialis herab und durchbohren den M. scalenus medius.

a) *N. dorsalis scapulae*, ist schwächer, begleitet die gleichnamige Arterie und geht zu den Mm. levator scapulae, rhomboidei und serratus posterior superior.

780. b) *N. thoracalis longus* (Fig. 780, 789), ist stärker als der vorige und liegt weiter nach vorn, steigt hinter und ziemlich weit von der A. thoracalis lateralis entfernt zwischen den Mm. subscapularis und serratus anterior herab und verteilt sich an letzteren Muskel.

2. *Nn. thoracales anteriores* (Fig. 789, 791), vordere Brustkastennerven, zwei

bis drei, entstehen von der fünften und sechsten, seltener auch von der siebenten Ansa cervicalis und gehen hinter der Clavicula herab an die Mm. pectorales major und minor und mit dünnen Fäden an die Pars clavicularis des M. deltoideus, (Gefässnerven).

3. *N. subclavius* (Fig. 789), ein dünner Ast vom fünften Halsnerven, welcher zum M. subclavius gerade herabsteigt. **789.**

4. *N. suprascapularis* (Fig. 789, 790), Oberschulterblattnerv, stammt vom fünften und sechsten Cervicalnerven; geht neben dem unteren Bauche des M. omohyoideus und mit der A. transversa scapulae lateralwärts und nach hinten, durch die Fossa supraclavicularis major und die Incisura scapulae, unter dem Ligamentum transversum scapulae superius, und zwar mit der Vene zusammen, während die A. transversa scapulae oberhalb des Ligamentes verläuft, in die Fossa supraspinata zum M. supraspinatus, dessen Muskelast einen Faden zur Articulatio acromioclavicularis entsendet. Der N. suprascapularis giebt auch Fäden zur hinteren Seite des Schultergelenkes und setzt sich hinter dem Collum scapulae in die Fossa infraspinata zum M. infraspinatus fort. **790.**

5) *N. subscapulares* (Fig. 791, 796), Unterschulterblattnerven, gewöhnlich drei, entspringen aus der fünften bis siebenten Ansa cervicalis, der mittlere auch oft vom N. axillaris, der untere seltener vom N. radialis. Sie gehen sogleich nach unten und hinten; der obere und mittlere zu den Mm. subscapularis und teres major; der untere längere, *N. thoracodorsalis* (Fig. 791, 796), aber mit dem Ramus thoracodorsalis der A. subscapularis zu dem M. latissimus dorsi. **796. 791.**

6. *N. axillaris* (Fig. 786, 796, 804), der Achselnerv, stammt vom hinteren Bündel des Armgeflechtes, insbesondere vom sechsten, auch vom fünften und siebenten Cervicalnerven. Er geht sogleich nach seinem Ursprunge hinter der A. axillaris nach hinten und unten, windet sich mit der A. circumflexa humeri posterior um das Collum humeri, zwischen diesem und dem Caput longum m. tricipitis nach hinten dringend; giebt einen Ast oder zwei Fäden zur Capsula articularis des Schultergelenkes, sowie einen längs des Sulcus intertubercularis zum Humerus aufsteigenden Faden ab, einen Muskelast zum M. teres minor, und öfters auch den mittleren N. subscapularis ab; dann den N. cutaneus brachii lateralis und dringt schliesslich mit vielen *Rami musculares* (Fig. 804) in die innere Fläche des M. deltoideus ein, in welchem Muskel diese Äste verzweigen. **786. 804.**

N. cutaneus brachii lateralis (Fig. 794, 804) schlägt sich um den hinteren Rand des M. deltoideus herum oder durchbohrt diesen Muskel und verbreitet sich mit auf- und absteigenden Zweigen in der Haut, welche die Mm. deltoideus und triceps bedeckt. **794.**

Pars infraclavicularis.

In der oberen Öffnung der Achselhöhle, unterhalb der Clavicula und hinter der Fossa infraclavicularis, zieht sich der Plexus brachialis auf einen kleineren Raum

zusammen und wird von da ab Plexus infraclavicularis genannt. Dieser umgiebt die A. brachialis sehr genau, indem er drei Bündel bildet, welche durch kürzere und mehr unbeständige Schlingen zusammenhängen, an den lateralen, medialen und hinteren Umfang der A. axillaris sich anschmiegen (Fig. 789, 791, 796) und nach dieser Lage als laterales Bündel, *Fasciculus lateralis,* mediales Bündel, *Fasciculus medialis* und hinteres Bündel, *Fasciculus posterior,* bezeichnet werden. Das laterale Bündel entsteht hauptsächlich aus den N. cervicalis VII, VI und V, erhält aber auch einen kurzen starken Ast aus dem medialen Bündel, welcher vom N. cervicalis VIII und N. dorsalis I stammt und vor der A. axillaris schräg lateralwärts vorbeiläuft; so dass an dieser Stelle, hinter dem M. pectoralis minor und unter dem Ursprunge der A. thoracoacromialis die A. axillaris auf beiden Seiten von dicken Nerven umgeben wird. Das mediale Bündel wird vorzugsweise vom N. cervicalis VIII und N. dorsalis I gebildet, erhält Verstärkungen aus dem N. cervicalis VII, weniger von den Nn. cervicales VI und V, und liegt unmittelbar hinter der Vena axillaris; das hintere Bündel wird meistens von den Nn. cervicales VII, VI und V zusammengesetzt und vom N. cervicales VIII, zuweilen auch vom N. dorsalis I verstärkt. Das laterale Bündel geht hauptsächlich aus je einer vorderen Abteilung der vereinigten Nn. cervicales V und VI und des N. cervicalis VII hervor; das hintere Bündel aus einer hinteren Abteilung derselben Nerven, welche jedoch einen Nervenstrang aus dem medialen Bündel aufnimmt; das mediale Bündel aus den vereinigten Nn. cervicales VIII und dorsalis I. Von dem beschriebenen unteren Teile des Plexus brachialis, welcher auch als Plexus brachialis im engeren Sinne betrachtet wird, entstehen die sieben Stämme der Armnerven, nämlich die schwächeren beiden Hautnerven: Nn. cutaneus brachii medialis, cutaneus antibrachii ulnaris und der N. musculocutaneus, welcher letztere aber auch motorische Fasern führt. Ferner die vier stärkeren Nerven des Armes, Nn. medianus, ulnaris, axillaris und radialis, die hauptsächlich Muskeln versorgen, doch zugleich zahlreiche Hautzweige abgeben. Aus dem lateralen Bündel entstehen die Nn. medianus und musculocutaneus; aus dem medialen die Nn. ulnaris und cutanei brachii medialis und antibrachii ulnaris; aus dem hinteren die Nn. axillaris und radialis.

789. 791. 796.

1. *N. musculocutaneus* (Fig. 786, 791, 796), Muskelhautnerv, stammt vom lateralen Bündel des Armgeflechtes, vorzugsweise vom sechsten und fünften, auch vom siebenten Halsnerven uud ist stärker als die Nn. cutanei brachii medialis und antibrachii ulnaris. Er giebt einen Faden zur A. subclavia, einen anderen zur A. brachialis ab, auch einen Faden, der in das Foramen nutricium humeri eintritt und wendet sich nach seinem Ursprunge sogleich lateralwärts, durchbohrt gewöhnlich den M. coracobrachialis (Fig. 796) und giebt ihm sowie dem M. biceps brachii Äste, *Rami musculares* (Fig. 797), auch einen Zweig für den M. brachialis. Alsdann läuft er zwischen den beiden letztgenannten Muskeln schräg lateralwärts herab, durchbohrt die Fascia brachii nahe oberhalb der Fossa cubitalis, zwischen der Cauda des M. biceps brachii und dem Kopfe des M. brachio-

786. 791. 797.

radialis, und steigt mit der V. cephalica an der volaren und radialen Seite des Vorderarmes herab. Hier giebt er lange Äste, welche die Haut der Radialseite und eines Teiles der volaren und dorsalen Fläche des Vorderarmes versorgen und bis zur Haut des Daumenballens und selbst der Hohlhand reichen. Sein stärkster Ast (Fig. 793, 795, 802), *N. cutaneus antibrachii radialis*** (s. lateralis), radialer Hautnerv des Vorderarmes, begleitet die V. cephalica bis zur Rückenfläche der Mittelhand, verbindet sich mit dem Ramus superficialis des N. radialis und nimmt Anteil an der Bildung der Nn. digitales dorsales des Daumens.

793. 795. 802.

2. *N. cutaneus brachii medialis* (Fig. 786, 791, 792), medialer Hautnerv des Armes vom medialen Bündel und vorzugsweise vom N. thoracalis I abstammend, läuft an der hinteren und medialen Seite der Vena axillaris durch die Achselhöhle (Fig. 811) und giebt in der unteren Öffnung dieser Grube einen Zweig, welcher mit dem Ramus cutaneus lateralis des Ramus anterior des zweiten, oft auch des dritten N. thoracalis sich verbindet; aus dieser Vereinigung entsteht ein dünner Nerv, der sich in der Haut an der medialen und hinteren Seite des Oberarmes, welche das Caput mediale m. tricipitis bedeckt und bis zum Epicondylus medialis humeri hinverbreitet. Die Fortsetzung des N. cutaneus brachii medialis durchbohrt die Fascia brachialis in der Mitte des Oberarmes und verästelt sich in der Haut an der medialen Seite desselben bis unterhalb und hinter dem Epicondylus medialis humeri.

786. 791. 792. 811.

3. *N. cutaneus antibrachii ulnaris*** (s. medialis), ulnarer Hautnerv des Vorderarmes, stammt vom medialen Bündel des Armgeflechtes und zwar hauptsächlich vom N. cervicalis VIII und N. thoracalis I (Fig. 786, 791, 792, 793, 794, 795, 796); läuft an der medialen Seite der Vena axillaris, vor dem N. ulnaris, und alsdann längs der V. basilica herab; giebt Zweige an die Haut der medialen Seite des Oberarmes, dringt neben der V. basilica durch die halbmondförmige Spalte der Fascia brachii (S. 162) unter die Haut, und begleitet im allgemeinen jene Vene bis zum Handgelenke mit langen Zweigen, die an die Haut des Vorderarmes sich verteilen.

786. 791. 792. 793. 794. 795. 796.

a) *Ramus volaris* (Fig. 793). Gewöhnlich teilt sich der N. cutaneus antibrachii ulnaris noch oberhalb des Epicondylus medialis humeri in einen Ramus ulnaris und in einen Ramus volaris (antibrachii), welcher an der dorsalen oder häufig an der volaren Seite der V. mediana, auf dem Lacertus fibrosus des M. biceps brachii und der Fascia antibrachii an der Beugefläche des Vorderarmes herabsteigt.

b) *Ramus ulnaris* (Fig. 793, 795), der ulnare Zweig, versorgt in Begleitung der V. basilica die Haut der Ulnarseite des Vorderarmes.

N. medianus.

4. Der Mittelarmnerv, N. medianus (Fig. 786, 791, 796, 797, 798, 799), stammt vom lateralen Bündel der Pars infraclavicularis, hauptsächlich vom siebenten und sechsten, weniger vom fünften Cervicalnerven, nimmt dazu aber den Verstärkungsast aus dem medialen Bündel vom achten Cervicalnerven und ersten

786. 791. 796. 797. 798. 799.

Dorsalnerven auf, so dass er mit seinen Wurzeln die A. axillaris umfasst. Er ist nächst dem N. radialis der stärkste Armnerv; läuft längs der lateralen Seite der Aa. axillaris und brachialis, vom M. biceps brachii bedeckt, herab und verbindet sich häufig durch einen zwischen den Mm. biceps brachii und brachialis hindurchtretenden (Fig. 797) Zwischenast mit dem N. musculocutaneus. Dann wendet er sich am unteren Ende des Oberarmes über die A. brachialis hinweg an ihre mediale Seite, an welcher er durch die Fossa cubitalis, nur vom Lacertus fibrosus des M. biceps bedeckt (Fig. 796), herabsteigt. Sodann läuft er über die Wurzel der A. ulnaris hinweg (Fig. 797), bedeckt von den Mm. pronator teres und flexor carpi radialis und giebt hierselbst Muskeläste ab, sowie einen Faden zur Volarseite des Ellenbogengelenkes, und am oberen Dritteil des Vorderarmes öfters einen Ramus anastomoticus cum n. ulnari; geht darauf in der Mitte der volaren Fläche des Vorderarmes abwärts zwischen den Mm. flexores digitorum sublimis und profundus, vom ersteren bedeckt, und giebt hier den Ramus palmaris longus ab; tritt mit den Sehnen der Mm. flexores digitorum unter dem Ligamentum carpi transversum (Fig. 799) in die Vola manus und spaltet sich, meistens nahe oberhalb jenes Ligamentes, in zwei Äste, die sogleich in die Nn. digitales volares communes I—IV zerfallen.

797.

a) *Rami musculares* (Fig. 797, 798, 799) gehen zu den Mm. pronator teres, flexor carpi radialis, palmaris longus und flexor digitorum sublimis.

798. 799. 801.

b) *N. interosseus (antibrachii) volaris* (Fig. 798, 799, 801), der volare Zwischenknochennerv des Vorderarmes, ist der stärkste und längste dieser Zweige, versorgt den radialen Teil des M. flexor digitorum profundus, nämlich die Bäuche für den Zeigefinger, den Mittelfinger und das untere Ende des Ringfingerbauches, läuft genau an der volaren Fläche der Membrana interossea antibrachii herab, giebt einen dünnen, zwischen Blättern dieses Membran eingeschlossenen Faden ab, der sich in einen radialen und ulnaren Zweig teilt, welche in die Foramina nutricia des Radius und der Ulna eintretende Knochennerven abgeben; auch erhält die Articulatio radioulnaris inferior an ihrer Volarseite Fäden und einen anderen entsendet der N. interosseus antibrachii volaris schon oben am Vorderarm rückläufig zum Ligamentum annulare radii. Sowohl der genannte Nerv als der an der Ulnarseite des Membrana interossea verlaufende Faden nehmen Teil an der Bildung der Gefässnervenplexus, welche die A. und V. interossea antibrachii volaris umgeben. Distalwärts giebt der N. interosseus antibrachii volaris dem M. flexor pollicis longus einen Ast und endigt (Fig. 801) im M. pronator quadratus.

c) *Ramus palmaris n. mediani* (Fig. 798) ein langer dünner Zweig, entspringt in der Mitte des Vorderarmes, durchbohrt die Fascia antibrachii (Fig. 793), läuft neben der Sehne des M. palmaris longus herab und verbreitet sich an die Haut der Hohlhand.

800.

d) *Ramus anastomoticus cum n. ulnari* (Fig. 799, 800) ist ein öfters vorkommender, meistens in Begleitung der A. ulnaris distalwärts verlaufender und nur schwacher Verbindungsast zum N. ulnaris.

e) *Nn. digitales volares communes I—IV* (Fig. 798, 799, 800), der erste bis vierte gemeinschaftliche Hohlhand-Fingernerv, sind die stärksten Äste des N. medianus. Sie laufen divergierend zwischen den Sehnen der Mm. flexores pollicis und digitorum gegen die Finger hin und werden vom Daumen an gezählt; sie geben die folgenden Hohlhandfingernerven, *Nn. digitales volares proprii* (Fig. 800), ab. Der erste N. digitalis volaris communis ist der schwächste, versorgt die Mm. abductor pollicis brevis, flexor pollicis brevis und opponens pollicis und die Haut des Daumenballens und endigt als N. volaris pollicis radialis. Der zweite giebt Äste zu der Haut zwischen Daumen und Zeigefinger und zum ersten M. lumbricalis, und spaltet sich in den N. volaris pollicis ulnaris (Fig. 803) und N. volaris indicis radialis. Der dritte giebt Zweige zu der Haut zwischen Zeigefinger und Mittelfinger und zum zweiten M. lumbricalis und teilt sich in den N. volaris indicis ulnaris und N. volaris digiti medii radialis. Der vierte giebt Zweige zur Haut zwischen Mittelfinger und viertem Finger und zum dritten M. lumbricalis, verbindet sich durch einen Ast (Fig. 801) mit dem N. ulnaris volaris superficialis (mittels eines feinen Zweiges auch mit dem Ast des N. ulnaris profundus zum M. lumbricalis, falls dieser Ast vorhanden ist) und zerfällt in den N. volaris digiti medii ulnaris und N. volaris digiti annularis radialis.

N. ulnaris.

5. Der Ellenbogennerv, N. ulnaris (Fig. 786, 799, 800, 801), vom medialen Bündel des Armgeflechtes, vorzugsweise vom achten Cervical- und ersten Thoracalnerven, auch vom siebenten Cervicalnerven stammend, aber nur wenige Fäden vom sechsten und fünften Cervicalnerven aufnehmend, läuft anfänglich an der medialen Seite der Aa. axillaris und brachialis hinter der Vena axillaris; wendet sich alsdann weiter nach hinten und steigt in Begleitung der A. collateralis ulnaris superior herab, nur von der Fascia brachii bedeckt, hinter dem Septum intermusculare mediale (Fig. 797) und hinter dem Epicondylus medialis humeri, im Sulcus ulnaris zwischen diesem Epicondylus und dem Olecranon; giebt auch Fäden zur Dorsalseite und zur Volarseite des Ellenbogengelenkes. Dann wendet er sich wiederum etwas radialwärts an die volare Fläche des Vorderarmes und läuft zwischen den Mm. flexor carpi ulnaris und flexor digitorum profundus (Fig. 799), an der Ulnarseite (Fig. 798) der A. ulnaris herab. Hier giebt er Äste an die genannten Muskeln, versorgt jedoch nur den ulnaren Teil des letztgenannten Muskels, nämlich den Bauch, welcher den fünften Finger bewegt, sowie den oberen Teil desjenigen für den vierten Finger (s. S. 582). Ferner entsendet der N. ulnaris den Ramus cutaneus palmaris, welcher zwischen den Sehnen jener Muskeln die Fascia antibrachii durchbohrt und sich an die Haut des Handgelenkes und der Hohlhand begiebt: und spaltet sich 4 bis 5 cm oberhalb des Handgelenkes in den dünneren Ramus dorsalis manus und den dickeren Ramus volaris manus.

a) *Ramus cutaneus palmaris* (Fig. 793), Hohlhandast des N. ulnaris, durchbohrt zwischen den Sehnen der Mm. flexor carpi ulnaris und digitorum pro-

fundus die Fascia antibrachii und geht zur Haut des ulnaren Teiles des Handgelenkes und der Hohlhand.

799. 802. b) *Ramus dorsalis manus* (Fig. 795, 799, 802), der Handrücken-Ellenbogennerv, windet sich oberhalb des Capitulum ulnae zwischen der Sehne des M. flexor carpi ulnaris und der Ulna zum Dorsum des Handgelenkes, durchbohrt die Fascia antibrachii, giebt Zweige an die Haut des Rückens des Handgelenkes und der Mittelhand, welche zuweilen mit den Endästen des Ramus ulnaris des N. cutaneus antibrachii ulnaris sich verbinden; und teilt sich in vier bis fünf Äste, welche **802.** an die Rückenfläche des kleinen und Ringfingers (Fig. 802), als *Nn. digitales dorsales* digiti quinti ulnaris und radialis, und als Nn. digitalis dorsalis digiti annularis ulnaris und radialis gelangen; mit Ästen des Ramus superficialis des N. radialis sich vereinigen und gewöhnlich mit diesen gemeinschaftlich noch den N. dorsalis digiti medii ulnaris zusammensetzen. Die Nn. digitales dorsales geben auch Fäden zur Dorsalseite der betreffenden Articulationes metacarpophalangeae und digitorum manus.

799. 800. c) *Ramus volaris manus* (Fig. 799, 800), der Hohlhand-Ellenbogenzweig, geht zur Hohlhand zwischen der A. ulnaris und der Sehne des M. flexor carpi ulnaris nebst dem Os pisiforme, nur vom Ligamentum carpi volare und dem M. palmaris brevis bedeckt, giebt diesem Muskel und der Haut des Handgelenkes kleine Zweige und spaltet sich in die Rami superficialis und profundus.

798. 799. 800. aa) *Ramus superficialis* (Fig. 798, 799, 800), oberflächlicher Hohlhandzweig, teilt sich in den fünften und sechsten gemeinschaftlichen Hohlhand-Fingernerven, *Nn. digitales volares communes* V u. VI, die ihrerseits *Nn. digitales volares proprii,* Fingerhohlhandnerven, abgeben (Fig. 800). Der fünfte N. digitalis volaris communis giebt einen Verbindungsast zum N. digitalis communis quartus oder zum N. volaris digiti annularis radialis, Zweige an den vierten M. lumbricalis (mitunter auch an den dritten) und an die Haut zwischen dem vierten und fünften Finger, und spaltet sich in den N. volaris digiti annularis ulnaris und den N. volaris digiti minimi radialis. Der N. digitalis volaris communis VI giebt Äste an den M. palmaris brevis und an die Haut des Ulnarrandes der Hohlhand und endigt als N. volaris digiti quinti ulnaris. Die Articulationes metacarpophalangeae und digitorum manus erhalten Fäden von den Nn. digitales volares.

801. bb) *Ramus profundus* (Fig. 801), tiefer Hohlhandzweig, bildet mit einem Zweige des Ramus dorsalis manus eine Schlinge um das Os pisiforme und dringt zwischen den Mm. abductor und flexor brevis digiti quinti in die Tiefe der Hohlhand, an die Dorsalseite der Sehnen der Mm. flexores digitorum profundes und sublimis, indem er unterhalb des Arcus volaris profundus bogenförmig hinläuft; giebt Muskeläste, *Rami musculares* (Fig. 801) an die Mm. opponens, flexor brevis und abductor digiti quinti, sowie an die Mm. interossei volares und dorsales und endigt im M. adductor pollicis. Er sendet auch Fäden an die Articulationes manus und metacarpophalangeae und kann sich mit dem N. medianus verbinden (S. 583).

N. radialis.

Der Speichennerv, N. radialis (Fig. 786, 796, 797, 799, 804), entsteht vom hinteren Bündel der Pars infraclavicularis des Plexus brachialis und zwar von sämtlichen vier unteren Ansae cervicales, vorzugsweise aber vom siebenten, achten und sechsten Cervicalnerven, und ist der stärkste unter den Armnerven. Er steigt zuerst hinter der A. axillaris und dem N. ulnaris, alsdann zwischen Caput longum und Caput mediale m. tricipitis (Fig. 796) und hinter dem Humerus, zwischen diesem Knochen, dessen hintere Seite einen feinen Faden erhält, und dem Bauche des M. triceps herab, woselbst er den N. cutaneus antibrachii posterior und den N. cutaneus antibrachii dorsalis abgiebt, und läuft alsdann mehr nach vorn gerichtet abwärts, so dass er sich in sehr schräger Richtung um die ganze hintere Fläche des Humerus im Sulcus n. radialis von hinten nach vorn windet und die Aa. profunda brachii und collateralis radialis begleitet. Er gelangt alsdann zwischen M. brachialis und dem Kopfe des M. brachioradialis (Fig. 799) an die radiale und volare Seite des Epicondylus lateralis humeri, giebt noch Muskeläste ab und spaltet sich (Fig. 797, 805) in die Rami profundus und superficialis. Seine Äste sind folgende. **796. 799. 804. 797. 805.**

a) *N. cutaneus brachii posterior* (Fig. 794, 796), hinterer Hautnerv des Oberarmes, entspringt direct vom N. radialis oder häufiger mit dem Ramus muscularis für das Caput longum m. tricipitis, verbreitet sich an die Haut des Oberarmes zwischen den Bezirken der Nn. cutanei brachii medialis und lateralis. **794.**

b) *Rami musculares* (Fig. 796) an die drei Köpfe des M. triceps, die zum Teil bis zum Ellenbogen herabsteigen, auch an die Haut der hinteren Seite des Oberarmes einen Zweig geben; unter ersteren zeichnet sich ein dünner Faden, *Ramus collateralis ulnaris** n. radialis durch seinen Verlauf aus. Derselbe entspringt als erster oder zweiter Ast des N. radialis, in der Höhe des unteren Endes der Achselhöhle, wendet sich an die hintere Seite des N. ulnaris und verläuft in dessen Perineurium oder Adventicia eingeschlossen hinter das Septum intermusculare mediale, trennt sich dann vom N. ulnaris, die A. collateralis ulnaris superior begleitend und gelangt mit der genannten Arterie zu den untersten Bündeln des Caput mediale m. tricipitis (Fig. 796). — Einer der Muskeläste läuft in der Substanz des Caput mediale m. tricipitis (Fig. 797) abwärts, gelangt hinter den Epicondylus lateralis humeri und versorgt zugleich den M. anconaeus, andere gehen an die Mm. brachialis, brachioradialis und extensor carpi radialis longus. Feine Fäden erhält die Volarseite des Ellenbogengelenkes, sowie die Dorsalseite des letzteren vom N. radialis selbst, von einem Muskelast zum Caput laterale m. tricipitis, zuweilen auch vom N. collateralis ulnaris. **796. 797.**

c) *N. cutaneus antibrachii dorsalis* (Fig. 793, 794, 795, 804), der dorsale Hautnerv des Vorderarmes, durchbohrt die Fascia brachii zwischen den Mm. triceps und brachioradialis, läuft zwischen Olecranon und Epicondylus lateralis humeri zum Vorderarm herab und verteilt sich in der Haut der dorsalen **793. 794. 795.**

Fläche desselben, zwischen den Nn. cutanei antibrachii radialis und ulnaris.
802. Er reicht nicht ganz bis zum Handgelenk herab (Fig. 802).

799. 805. d) *Ramus profundus* (Fig. 797, 799, 805), tiefer Speichenast, wendet sich dicht auf dem M. supinator oder ihn durchbohrend nach der dorsalen Seite des Vorderarmes, giebt Äste an die Mm. extensores carpi radiales longus et brevis, extensor digitorum communis, extensor digiti quinti proprius, extensor carpi ulnaris und anconaeus; sein längster Ast, *N. interosseus (antibrachii) dorsalis*
805. (Fig. 805) der dorsale Zwischenknochennerv des Vorderarmes, giebt feine Fäden an die Dorsalseiten des Radius, der Ulna und der Membrana interossea antibrachii, verteilt sich an die Mm. abductor pollicis longus und extensores pollicis und indicis und endigt in der Kapsel des Handgelenkes und den Articulationes carpometacarpeae; letztere Fäden anastomosieren mit solchen des R. volaris manus und ulnaris.

799. 802. e) *Ramus superficialis* (Fig. 797, 798, 799, 800, 802), oberflächlicher Speichenast, ist schwächer als der tiefe Ramus profundus, läuft, vom M. brachioradialis und der Fascia antibrachii bedeckt, an der Radialseite der A. radialis herab: tritt sodann zwischen dem Radius und der Sehne des M. brachioradialis hindurch, die Fascia antibrachii durchbohrend, an die dorsale Seite des Vorderarmes und den Rücken des Handgelenkes. Gewöhnlich spaltet er sich in einen radialen und ulnaren Ast, welche die Haut des Daumenballens und die radiale Hälfte des Rückens der Handwurzel und Mittelhand versorgen und fünf bis sieben, gewöhnlich sechs Rückenfingernerven, *Nn. digitales dorsales* (Fig. 802), abgeben. Der radiale Ast, welcher sich mit dem Ende des N. musculocutaneus verbindet, giebt den N. dorsalis pollicis radialis; der ulnare Ast giebt die Nn. dorsales pollicis ulnaris, indicis radialis und ulnaris, digiti medii radialis und ulnaris ab, und vereinigt sich durch den *Ramus anastomoticus*
802. *ulnaris* (Fig. 802) oder durch mehrere Schlingen mit den Ästen des Ramus dorsalis manus des N. ulnaris, so dass die Nn. dorsales des Mittelfingers und vierten Fingers zuweilen mehr aus dem Ramus des N. radialis superficialis, zuweilen mehr aus dem Ramus dorsalis manus des N. ulnaris abzustammen scheinen. Vom N. dorsalis pollicis ulnaris stammt ein Faden, welcher die Articulatio carpometacarpea pollicis versorgt, im Interstitium interosseum I sich verzweigt, auch mit einem Zweige des R. profundus des N. ulnaris anastomosiert und schliesslich den Ramus volaris profundus der A. ulnaris begleitet. Die Nn. digitales dorsales geben auch Fäden zu der Dorsalseite der Articulationes metacarpophalangeae und digitorum manus.

Nn. digitales, Fingernerven. Jeder Finger erhält zwei Nn. digitales volares und zwei Nn. digitales dorsales, welche an dem Radial- und Ulnarrande der Hohlhand- und Rückenfläche der Finger verlaufen.

Die Nn. digitales volares proprii sind beträchtlich stärker als die Nn. digitales dorsales, laufen an der inneren Seite der Aa. digitales volares propriae bis
806. 807. zu den Fingerspitzen, versorgen überhaupt die Volarfläche der Finger (Fig. 806, 807) und geben am ersten Fingergliede längere Äste ab, welche um die Ränder der

Finger zum Dorsum des zweiten Gliedes laufen; ausserdem kürzere Zweige zum Dorsum des dritten Gliedes. Diese Äste verteilen sich, ohne Geflechte zu bilden, in der Haut der volaren Fingerspitze und in der Haut unter dem Nagel. — Die schwächeren Nn. digitales dorsales (Fig. 808, 809) reichen nur bis zum Dorsum des ersten Fingergliedes (Fig. 803), bilden aber Schlingen mit den Ästen der Nn. digitales volares proprii; nur die Rückennerven des Daumens gelangen bis zum Nagelgliede. Die Nn. digitales entspringen in folgender Weise von den grösseren Nervenstämmen.

808. 809.
803.

aa) Die Nn. digitales volares werden wie die dorsales und die Fingerarterien (S. 393) als radiales und ulnares speciell unterschieden.

pollicis	radialis	vom N. digitalis communis I	N. medianus
	ulnaris	vom N. digitalis communis II	
indicis	radialis		
	ulnaris	vom N. digitalis communis III	
digiti medii	radialis		
	ulnaris	vom N. digitalis communis IV	
digiti annularis	radialis		
	ulnaris	vom N. digitalis communis V	Ramus volaris manus n. ulnaris
digiti quinti	radialis		
	ulnaris	vom N. digitalis communis VI	

Die Nn. digitales dorsales stammen:

pollicis	radialis	vom Ramus superficialis des N. radialis und N. musculocutaneus
	ulnaris	vom Ramus superficialis des N. radialis
indicis	radialis	
	ulnaris	
digiti medii	radialis	
	ulnaris	
digiti annularis	radialis	vom Ramus dorsalis manus des N. ulnaris
	ulnaris	
digiti quinti	radialis	
	ulnaris	

Nn. thoracales.

Die Nn. thoracales I—XII, Brustwirbelnerven, treten durch die Foramina intervertebralia hervor, der erste zwischen dem ersten und zweiten Brustwirbel, der zwölfte zwischen dem zwölften Brustwirbel und ersten Lendenwirbel. Die Stämme sind sehr kurz, der des ersten der dickste von allen, die des zweiten bis neunten schwächer, und unter diesen sind die des zweiten, fünften, siebenten und neunten zuweilen, aber nicht immer, stärker als die des dritten, vierten und achten; der des zehnten bis zwölften nehmen wiederum an Dicke zu.

Die Spaltung in den überall stärkeren vorderen und schwächeren hinteren Ast findet im Ausgange des Foramen intervertebrale statt, bei den meisten am medialen Rande des Ligamentum costotransversarium anterius, woselbst der Nerv zwischen diesem Bande und dem angrenzenden Rippenköpfchen nebst dessen Ligamentum capituli costae radiatum hervortritt. Die Rami communicantes, mit dem nächstgelegenen Ganglion thoracale des N. sympathicus sind verhältnismässig stark und häufig doppelt.

Rami posteriores.

690. 784. Die hinteren Äste (Fig. 690, 784) dringen mit dem Ramus posterior der zugehörigen Intercostalarterie hinter dem Ligamentum costotransversarium anterius, zwischen diesem und dem Ligamentum costotransversarium posterius und den Querfortsätzen der Rückenwirbel hindurch und hinter den Mm. levatores costarum nach hinten, und spalten sich jeder in einen lateralen und einen medialenAst; bei den sieben oberen ist der mediale, bei den fünf unteren der laterale Ast der stärkere. Diese Äste geben zugleich Muskelzweige ab, werden aber Rami cutanei genannt, weil sie schliesslich die Haut des Rückens versorgen.

a) *Ramus cutaneus lateralis* (Fig. 784) lateraler Hautzweig. Diese Zweige wenden sich lateralwärts und nach hinten zwischen die Mm. longissimus dorsi und iliocostalis, verteilen sich an diese und die Mm. longissimus cervicis und iliocostalis cervicis und levatores costarum, auch an die Haut des Rückens; vom achten an bis zum zwölften durchbohren sie regelmässig die Mm. trapezius, latissimus dorsi und serratus posterior inferior und verteilen sich an die Haut der Regiones dorsalis, lumbalis und iliaca bis zur Crista iliaca herab.

b) *Ramus cutaneus medialis* (Fig. 784), medialer Hautzweig. Die betreffenden Zweige verlaufen medianwärts und nach hinten mehr gegen die Processus spinosi hin, verteilen sich an die Mm. multifidus, intertransversarii und interspinales dorsi, semispinalis cervicis, semispinalis dorsi und spinalis dorsi, und, hauptsächlich vom ersten an bis zum siebenten, auch an die Haut der Schulterblatt- und Rückengegend, indem sie die zweite und erste Schicht der Rückenmuskeln nur durchbohren, ohne ihnen Zweige zu geben.

Rami anteriores.

690. 781. 810. Die Rami anteriores (Fig. 690, 781), vorderen Äste, werden schlichtweg als *Nn. intercostales* (Fig. 810), Zwischenrippennerven bezeichnet. Sie treten jeder etwas aufsteigend vor dem Ligamentum costotransversarium anterius und dem M. levator costarum brevis in das Spatium intercostale, der zwölfte aber unter die zwölfte Rippe; und laufen im Zwischenrippenraume, anfangs nur von der Pleura und Fascia endothoracica bedeckt, unter dem Ramus anterior der A. intercostalis und dann zwischen den Mm. intercostales internus und externus lateralwärts und nach vorn, anfangs am unteren Rande der Rippe, nachher mehr in

der Mitte des Spatium intercostale. Sie spalten sich zuweilen in zwei parallele Äste, die sich bald wieder vereinigen; verbinden sich nicht unter einander zu Plexus, wie die vorderen Äste der übrigen Nn. spinales, sondern schicken einander nur hin und wieder einen einzelnen Faden zu, welcher über die innere Fläche des hinteren Endstückes der Rippe läuft. Solche Verbindungen kommen am häufigsten zwischen dem zweiten bis vierten Intercostalnerven vor. Sie geben *Rami musculares* (Fig. 810) an die Mm. subcostales, wo solche vorhanden sind, an die Mm. intercostales und serrati posteriores, sowie Fäden an die Articulationes sternocostales und das Sternum selbst; der M. serratus posterior superior wird vom ersten bis vierten, der inferior vom neunten bis elften Intercostalnerven versorgt. Ausserdem giebt jeder N. intercostalis einen Ramus cutaneus lateralis ab, setzt seinen Lauf in dem Spatium intercostale oder zwischen den seitlichen Bauchmuskeln fort, stets Muskelzweige und schliesslich noch den Ramus cutaneus anterior entsendend. Die Äste sind folgende.

810. 811. 816.

1. *Ramus cutaneus lateralis* (Fig. 810, 811, 816), lateraler Hautast des N. intercostalis. Sie werden, je nach der Höhe, in der sie entspringen, vom zweiten bis siebenten als Rami cutanei pectorales und vom achten bis zwölften als Rami cutanei abdominales bezeichnet. Jeder teilt sich, nachdem er die Muskeln an den Seitenwänden des Thorax oder Bauches durchbohrt hat, in zwei Hautzweige, den *Ramus posterior* (Fig. 811), der sich nach hinten zur Haut wendet und den sich nach vorn wendenden *Ramus anterior* (Fig. 810, 811).

Rami pectorales, die sechs Hautnerven der Brust, spalten sich jeder in einen vorderen und hinteren Ast, welche nahe neben einander an der medialen Wand der Achselhöhle und in der Mitte der Regio mammalis die Mm. intercostalis externus und serratus anterior durchbohren. — Die hinteren Äste wenden sich nach hinten zur Haut der Regiones scapularis, infrascapularis und mediana dorsi; der des zweiten und dritten aber, welche sich oft vereinigen, versorgen auch die Haut der Achselhöhle mit mehreren Zweigen. — Die vorderen Äste biegen sich um den unteren Rand des M. pectoralis major nach vorn und oben, verteilen sich, als *Rami mammarii laterales* (Fig. 811), in der Haut der Regiones mammalis, hypochondriaca und epigastrica, wobei ihre Verbreitungsbezirke stellenweise über einander zu greifen pflegen. Beim Manne geht der zweite bis vierte dieser Nerven auch an die Brustwarze; beim Weibe der zweite bis fünfte an die Haut der Mamma und die Brustwarze, während der dritte und vierte in die hintere, der fünfte in die vordere Fläche der Drüse feine Fäden hineinsenden.

Rami abdominales, die fünf Hautnerven des Bauches, sind stärker als die vorigen und verhalten sich ihnen ähnlich, sie durchbohren die Mm. intercostales externi und den M. obliquus externus abdominis in der Regio hypochondriaca und Regio abdominis lateralis. — Die hinteren schwächeren Äste wenden sich gegen die Regio lumbalis hin. — Die vorderen Äste verbreiten sich schräg herabsteigend an den M. obliquus externus abdominis und an die Haut der seitlichen und vorderen Bauchwand bis in die Regio inguinalis

810. 811. und hypogastrica. Der Zweig vom zwölften N. intercostalis (Fig. 810, 811) geht über die Crista iliaca hinweg zur Regio coxae.

2. *Ramus cutaneus anterior* (Fig. 810), vorderer Hautzweig. Auch diese Zweige werden als Rami pectorales und abdominales unterschieden; sie versorgen zum Teil auch die Bauchmuskeln.

Rami pectorales. Die sieben vorderen Brustzweige, von welchen der erste der dünnste ist, laufen durch die Spatia intercostalia bis neben den Rand des Sternum, geben den Mm. intercostales, transversus thoracis und den oberen Enden der Mm. transversus und rectus abdominis Äste, durchbohren den Ursprung des M. pectoralis major, wenden sich lateralwärts und verteilen sich in die Haut der Regio sternalis und des medialen Teiles der Regio mammalis bis zur Brustwarze. Der vierte bis sechste dieser Nerven geben *Rami mammarii mediales,* beim Manne auch zur Brustwarze, der zweite bis sechste beim Weibe zur Haut der Mamma und, häufig jedoch mit Ausnahme des zweiten, zur Brustwarze.

810. 811. *Rami abdominales* (Fig. 810, 811), die fünf Bauchzweige. Die vier ersten verlaufen noch eine kurze Strecke zwischen den Mm. intercostales und geben ihnen Äste; alsdann gehen sie hinter den Knorpeln der achten bis zwölften Rippe, der fünfte aber unter der zwölften Rippe, in die Bauchwände über; laufen zwischen den Mm. obliquus internus und transversus abdominis schräg nach unten und vorn, indem sie unter einander, der unterste auch mit dem N. iliohypogastricus, Schlingen bilden, und dringen zwischen die Blätter der Vagina m. recti abdominis. Sie geben (mikroskopische) Gefässnerven an die Pars costalis diaphragmatis und versorgen die Mm. obliqui, transversus, rectus und pyramidalis abdominis; die zwischen je zwei Inscriptiones tendineae gelegenen Bündel des M. rectus abdominis erhalten ihre Zweige gewöhnlich von zwei benachbarten Nerven. Die Endzweige der Rami abdominales durchbohren das vordere Blatt der Vagina m. recti abdominis neben der Linea alba und gelangen an die Haut der vorderen Bauchwand.

791. *Nn. intercostobrachiales* (Fig. 791). Der Ramus cutaneus lateralis des ersten Intercostalnerven verläuft lateralwärts über die erste Rippe und geht in das mediale Bündel der Pars infraclavicularis des Plexus brachialis über; der entsprechende Ast des zweiten Intercostalnerven entsendet in der Regel einen Faden zu demselben Bündel. Sie nehmen dadurch wesentlichen Anteil an der Bildung des R. cutaneus brachii medialis (S. 581).

Nn. spinales lumbales, sacrales, coccygeus.

Die Nn. lumbales I—V, Lendennerven, die Nn. sacrales I—V, Kreuznerven, und der N. coccygeus, Steissnerv, stehen derart mit einander in Verbindung, dass sie gemeinschaftlich betrachtet werden sollen. Die langen Wurzeln dieser elf Nerven laufen eine beträchtliche Strecke im Canalis vertebralis abwärts und bilden die Cauda equina des Rückenmarkes. Die Ganglien

der hinteren Wurzeln der Nn. lumbales liegen in den Foramina intervertebralia lumbalia, die der Nn. sacrales und des N. coccygeus im Canalis sacralis, die des letzteren zuweilen noch innerhalb der Dura mater. Die Rami communicantes mit dem sympathischen Nervensystem, welche durch die vorderen Äste und Stämme dieser Nerven bis zu den Wurzeln, besonders zu den Spinalganglien gelangen, sind meistens doppelt oder dreifach vorhanden und stammen für die Nn. lumbales von den Ganglia lumbalia, für die Nn. sacrales I—IV von den Ganglia sacralia, für die Nn. sacralis V und coccygeus vom Ganglion coccygeum des N. sympathicus. Die Stämme der Nn. lumbales sind sehr kurz und treten durch die Foramina intervertebralia, der erste zwischen dem ersten und zweiten Lendenwirbel, der fünfte zwischen dem fünften Lendenwirbel und dem Kreuzbein. Die längeren Stämme der Nn. sacrales und coccygeus laufen im Canalis sacralis abwärts: die der Nn. sacrales I—IV spalten sich in die vorderen und hinteren Äste in gleicher Höhe mit den Foramina sacralia, der des N. sacralis V neben dem Cornu sacrale, der des N. coccygeus neben dem Cornu coccygeum. Ihre Dicke nimmt vom ersten N. lumbalis bis zum fünften zu und vom ersten N. sacralis an wieder ab.

Nn. lumbales.

Die Lendennerven zerfallen in Rami posteriores und Rami anteriores, jeder der letzteren wiederum in einen Ramus medialis und Ramus lateralis; aus den Rami laterales gehen die Nn. clunium superiores hervor.

1. *Rami posteriores* (Fig. 784). Die hinteren Äste sind im Verhältnis zu den vorderen Ästen sehr dünn und werden vom ersten bis fünften Lumbalnerven dünner, alsdann bis zum dritten Sacralnerven oft wiederum dicker, wogegen die der beiden letzten Nn. sacrales und des N. coccygeus sehr zart sind. Die der Nn. lumbales treten zwischen den Processus transversi der Lendenwirbel hindurch nach hinten und teilen sich jeder in einen lateralen und einen medialen Zweig. **784.**

a) *Ramus medialis* (Fig. 784). Die medialen Zweige gehen an die Mm. multifidus und interspinales der Lendenwirbel und an die Haut der Lendengegend.

b) *Ramus lateralis.* Die lateralen Zweige sind meistens stärker, dringen zu den Mm. intertransversarii in der Regio lumbalis und zum M. sacrospinalis, bilden Schlingen unter einander und laufen über den hinteren Teil der Crista iliaca herab zur Haut der Hüfte und des Gesässes als *Nn. clunium superiores* (Fig. 784), obere Hautnerven des Gesässes.

2. *Rami anteriores* gehen in den Plexus lumbosacralis über.

Nn. sacrales et coccygeus.

Die Kreuznerven und der Steissnerv teilen sich wie die Lendennerven jeder in einen Ramus posterior, der wieder in einen Ramus medialis und Ramus

lateralis zerfällt und in einen Ramus anterior, der in den Plexus lumbosacralis übergeht. Von den Rami laterales entspringen die Nn. clunium medii.

784. *Rami posteriores* (Fig. 784). Die hinteren Äste der Nn. sacrales I—IV dringen durch die Foramina sacralia posteriora, die des N. sacralis V und des N. coccygeus durch die untere Öffnung des Canalis sacralis und das Ligamentum sacrococcygeum posterius profundum hervor, geben Fäden an die Articulatio sacroiliaca und an die Ligamenta sacrotuberosum und sacrospinosum, und teilen sich jeder in einen Ramus medialis und Ramus lateralis.

a) *Ramus medialis.* Die medialen Zweige sind kleine Fäden für die Haut der Regio sacralis, die sich bis unterhalb der Spitze des Steissbeines verbreiten.

b) *Ramus lateralis.* Die lateralen Zweige verbinden sich mit den hinteren Ästen der beiden letzten Nn. lumbales und sämmtlich unter einander zu einem kleinen, sehr länglichen Nervenplexus, welcher dicht hinter der Articulatio sacroiliaca und dem Ursprunge des Ligamentum sacrotuberosum von oben nach unten sich erstreckt. Aus diesem Geflecht entstehen zwei bis drei hintere Hautnerven des Gesässes, *Nn. clunium medii* (Fig. 821), welche den Ursprung des M. glutaeus maximus durchbohren.

Plexus lumbosacralis.

812. 818. *Rami anteriores,* vordere Äste der Nn. lumbales, sacrales (Fig. 812) und coccygeus (Fig. 818). Ihre Stärke verhält sich wie die der Stämme, so dass die des N. lumbalis V und sacralis I die dicksten sind, während der des N. lumbalis I kaum halb so dick und der des N. sacralis V der dünnste ist. Sie wenden sich sogleich nach vorn und lateralwärts, so dass die der ersten vier Lumbalnerven zwischen dem M. quadratus lumborum und dem M. psoas major und zwischen den Bündeln des letzteren, der des fünften Lumbalnerven hinter dem medialen Rande des M. psoas major, die der Nn. sacrales und coccygeus zwischen den Bündeln der Mm. piriformis und coccygeus und alsdann vor diesen Muskeln zum Vorschein kommen. Nachdem sie kurze dünne Äste an diese Muskeln gegeben haben, fliessen sie, meistens in einen oberen und unteren Ast geteilt, jeder mit dem nächst benachbarten höheren und tieferen zusammen. Auf solche Weise entstehen fünf Ansae lumbales und fünf Ansae sacrales; die erste Ansa lumbalis wird von den Nn. lumbalis I und II, die fünfte Ansa lumbalis vom N. lumbalis V und N. sacralis I gebildet; die erste Ansa sacralis vom N. sacralis I und II, die fünfte Ansa sacralis vom N. sacralis V und N. coccygeus. Das aus diesen zehn Ansae und einigen untergeordneten, durch neue Spaltung und Vereinigung gebildeten Schlingen von unbeständiger Anzahl zusammengesetzte, sehr grosse Geflecht ist der Plexus lumbosacralis, das Lenden-Kreuzgeflecht. Es zerfällt in die vier untergeordneten Plexus lumbalis, sacralis, pudendus und coccygeus, von denen die beiden ersten die grössten sind, und die dicksten Nerven enthalten und abgeben. Der Plexus lumbalis enthält die erste, zweite und dritte Ansa lumbalis und wird von den drei ersten Nn. lumbales und dem

oberen Aste des vierten gebildet; der Plexus sacralis besteht aus der vierten und fünften Ansa lumbalis und der ersten und zweiten Ansa sacralis und ist sonach aus dem unteren Aste des vierten Lendennerven, aus dem fünften N. lumbalis und ersten N. sacralis, aus dem zweiten N. sacralis und einem Aste des dritten zusammengesetzt. Der Plexus pudendus enthält die dritte Ansa sacralis, nämlich den vierten N. sacralis und einen Ast des dritten, auch einige Zweige aus dem Plexus ischiadicus, welche mit dem vierten Sacralnerven kleine Schlingen bilden; der Plexus coccygeus erhält mit der vierten und fünften Ansa sacralis den fünften N. sacralis, den N. coccygeus und einen Ast vom vierten N. sacralis.

Der N. lumbalis IV teilt sich in drei Aeste für die Nn. obturatorius, femoralis und ischiadicus; aus dem N. sacralis II erhält sowohl der N. ischiadicus als der Plexus und N. pudendus, letzterer durch den Plexus pudendus hindurch je einen Ast.

Plexus lumbalis.

Das Lendengeflecht, Plexus lumbalis (Fig. 812), liegt teils hinter dem M. psoas major, teils zwischen dessen Bündeln und giebt ausser kleinen *Rami musculares* (Fig. 813) zu den Mm. quadratus lumborum, psoas major und psoas minor sechs Nerven ab, nämlich Nn. iliohypogastricus, ilioinguinalis, genitofemoralis, cutaneus femoris lateralis, obturatorius und femoralis, von welchen der N. femoralis und nach diesem der N. obturatorius die stärksten sind. — Aus der Ansa sacralis II entspringt ein dünner Faden für den M. rectococcygeus. **813.**

1. *N. iliohypogastricus* (Fig. 810, 811, 812, 813), Hüftbeckennerv, entsteht hauptsächlich vom ersten N. lumbalis, geht durch den M. psoas major und vor dem M. quadratus lumborum lateralwärts und nach unten, durchbohrt den M. transversus abdominis oberhalb des vorderen Teiles der Crista iliaca, giebt einen Hautast, *Ramus cutaneus lateralis* (Fig. 811, 821), zum vorderen Teile der lateralen Hüftgegend, läuft alsdann zwischen den Mm. transversus und obliquus internus abdominis, ihnen *Rami musculares* gebend, bis nahe oberhalb des Canalis inguinalis nach vorn herab, verbindet sich mit dem Ramus abdominalis des Ramus anterior des zwölften Intercostalnerven und dem N. ilioinguinalis, und endigt mit seinem *Ramus cutaneus anterior* (Fig. 811) in der Haut oberhalb des Annulus inguinalis subcutaneus und derjenigen des Mons pubis. **810. 813.** **821.**

2. *N. ilioinguinalis* (Fig. 810, 812, 813, 816), Hüftleistennerv, schwächer und unbeständiger als der vorige, von welchem er oft ersetzt wird. Entspringt meistens vom ersten N. lumbalis, durchbohrt den M. psoas major und läuft an dessen lateralem Rande und vor der Fascia iliaca herab, durchbohrt die Fascia transversalis und den M. transversus abdominis an der medialen Seite der Spina iliaca anterior superior und oberhalb des Ligamentum inguinale; geht zwischen den Mm. obliquus internus und transversus abdominis und durch den **810. 813.** **816.**

Canalis inguinalis, oberhalb des Samenstranges oder des Ligamentum teres uteri, giebt den genannten Muskeln *Rami musculares;* tritt schliesslich aus dem Annulus inguinalis subcutaneus hervor und gelangt an die Haut des Mons pubis, der Wurzel des Penis, der vorderen Wand des Scrotum oder des oberen Teiles der Labia majora, mit mehreren Ästen, *Nn. scrotales anteriores* (Fig. 811) oder beim Weibe *Nn. labiales anteriores* genannt. **811.**

816. 3. *N. genitofemoralis* (Fig. 812, 813, 816), Schamlendennerv, entsteht aus der ersten Ansa lumbalis, hauptsächlich vom zweiten Lendennerven, dringt durch den M. psoas major nach vorn und läuft an dessen vorderer Fläche, neben der Sehne des M. psoas minor, bis zur Leistengegend herab, und spaltet sich höher oder tiefer in einen inneren und einen äusseren Ast, N. spermaticus externus und N. lumboinguinalis, welche aber zuweilen jeder für sich aus dem Plexus lumbalis hervorgehen.

813. 815. 816. a) *N. lumboinguinalis* (Fig. 813, 815, 816), Lendenleistennerv, durchbohrt unter dem Annulus inguinalis abdominalis die Fascia transversalis und die Vereinigungsstelle des Ligamentum inguinale mit dem tiefen Blatte der Fascia lata, giebt einen Faden an die A. femoralis, gelangt vor der A. circumflexa ilium profunda, lateralwärts vom Annulus femoralis, zwischen die beiden Blätter der Fascia lata, durchbohrt das oberflächliche Blatt derselben und verteilt sich in der Haut des Oberschenkels lateralwärts von der Fossa ovalis.

813. 815. 816. b) *N. spermaticus externus* (Fig. 813, 815, 816), äusserer Schamnerv, giebt einen Zweig, welcher unmittelbar vor der Vena iliaca externa herabläuft, an der medialen Seite dieser Vene durch den Annulus femoralis geht, einen Faden an die A. iliaca externa giebt, und sich in die, die Fossa ovalis bedeckende Haut verteilt. Alsdann gelangt er in den Canalis inguinalis, indem er durch den abdominalen Leistenring oder die hintere Wand dieses Kanales dringt, und tritt an der vorderen oder hinteren medialen Seite des Samenstranges aus dem Annulus inguinalis subcutaneus hervor, verästelt sich an den M. cremaster und die Tunica dartos und gelangt bis in den Grund des Scrotum, woselbst er mit wenigen zarten Fäden die Tunica vaginalis communis durchbohrt und in der Epididymis endigt, oder schon früher in den Plexus spermaticus übergeht. — Im weiblichen Geschlecht ist er dünner und geht an das Ligamentum teres uteri, an die Haut vor dem Annulus inguinalis subcutaneus und in die Labia majora.

813. 816. 821. 4. *N. cutaneus femoris lateralis* (Fig. 812, 813, 816, 821), lateraler Hautnerv des Oberschenkels, entsteht nur von der zweiten Ansa lumbalis oder von der ersten und zweiten; geht durch den M. psoas major und vor der Fascia iliaca nach unten und lateralwärts, giebt (statt des N. femoralis) zuweilen einen Faden zur A. femoralis; durchbohrt die Vereinigungsstelle des Ligamentum inguinale mit der Fascia lata, sehr nahe unterhalb der Spina iliaca anterior superior und hinter der A. circumflexa ilium profunda, gelangt vor dem Kopfe des M. sartorius an den Oberschenkel und läuft nunmehr, nachdem er das oberflächliche Blatt der Fascia lata durchbohrt hat, an der vorderen lateralen

Seite des Oberschenkels herab, vor dem M. vastus lateralis, bis zur lateralen Seite der Patella, indem er teils die Haut der Vorderfläche des Oberschenkels, vorzugsweise aber, vermittels mehrerer, lateralwärts sich biegender Äste, die der lateralen Fläche desselben versorgt.

5. *N. obturatorius* (Fig. 812, 813, 814), der Hüftlochnerv, entsteht vom zweiten, dritten und vierten Lumbalnerven mit mehreren, zu Schlingen vereinigten Wurzeln; tritt am medialen Rande des M. psoas major hinter den A. und V. iliacae communes hervor und läuft an der Seitenwand der Beckenhöhle etwas lateralwärts gebogen nach unten und vorn, nahe unterhalb der Linea terminalis, oberhalb der A. obturatoria, an der inneren Fläche der Fascia pelvis. Dann tritt er durch den Canalis obturatorius, giebt Äste für die Mm. obturatores internus und externus, und spaltet sich gleich unterhalb des Foramen obturatum in einen hinteren und vorderen Ast, welche vor dem M. obturator externus und zwischen den Mm. adductores brevis und magnus am Oberschenkel herabsteigen. **813. 814.**

a) *Ramus anterior* (Fig. 814, 815, 816), der stärkere vordere Ast, giebt Zweige zu den Mm. gracilis, pectineus, adductor brevis und longus; tritt schliesslich zwischen beiden letztgenannten Muskeln nach vorn, durchbohrt die Fascia lata und giebt einen *Ramus cutaneus* ab, der sich mit einem Ramus anterior des N. femoralis verbindet. **814. 816.**

b) *Ramus posterior* (Fig. 814), der hintere Ast, giebt einen Zweig an das Hüftgelenk und das Ligamentum teres femoris, verteilt sich an die Mm. obturator externus, adductor minimus und hauptsächlich an den M. adductor magnus. **814.**

6. *N. femoralis* (Fig. 812, 814, 815), der Schenkelnerv, entsteht von der ersten bis dritten Ansa lumbalis, namentlich vom dritten und vierten Lumbalnerven, und ist der stärkste Nerv des Plexus lumbalis. Er geht zwischen den Mm. psoas major und iliacus lateralwärts, alsdann am lateralen Rande des ersteren, hinter der A. iliaca externa und hinter der Fascia iliaca herab und tritt hinter dem Ligamentum inguinale an den Oberschenkel, woselbst er an der lateralen Seite der A. femoralis liegt, aber vom tiefen Blatte der Fascia lata bedeckt und durch dasselbe von der Arterie getrennt wird. Oberhalb des Ligamentum inguinale giebt er nur kurze Äste für die Mm. psoas major und iliacus; unmittelbar unterhalb des Ligamentum inguinale, oder zuweilen schon früher, giebt er die Rami cutanei femoris anteriores ab, deren Zweige häufig getrennt entspringen und spaltet sich in starke Muskeläste und den N. saphenus. **814. 815.**

a) *Rami cutanei anteriores* (Fig. 815, 816. 817), Hautzweige, gewöhnlich zwei. Der mediale Hautnerv des Oberschenkels geht vor den Vasa femoralia, den Mm. pectineus und adductor longus schräg medianwärts herab, durchbohrt die Fascia lata oberhalb der Mitte des Oberschenkels, verbindet sich bald höher, bald tiefer, mit dem vorderen Aste des N. obturatorius, und verästelt sich in der Haut der medialen Fläche des Oberschenkels bis zum Knie herab. — Der laterale mehr vorn gelegene Ramus cutaneus durchbohrt unterhalb der Fossa ovalis den M. sartorius, welcher einen Ast erhält, und die Fascia lata; **816. 817.**

geht, meistens in zwei grössere Äste gespalten, in der Mitte der Vorderfläche des Oberschenkels herab und verzweigt sich in der Haut bis zur Kniescheibe.

814. 815. b) *Rami musculares* (Fig. 814, 815), fünf bis acht. Kleinere derselben gehen zu den Mm. pectineus, sartorius und zum oberen Ende der Mm. vasti intermedius und medialis, geben auch Fäden zum Hüftgelenk; einer dieser Fäden begleitet die A. circumflexa femoris medialis. Stärkere und längere Muskeläste dringen zu den Mm. vastus lateralis, rectus femoris und vastus intermedius sowie zum M. articularis genu; letzterer Muskelast giebt auch Fäden an die Kniegelenkkapsel, der längste Ast begleitet die A. femoralis an ihrer lateralen Seite, bis dieselbe durch den Hiatus tendineus des M. adductor magnus nach hinten sich wendet; dringt alsdann in den M. vastus medialis und giebt einen Ast zur Kniegelenkkapsel. Einen vom N. lumbalis III stammenden Faden entsendet der N. femoralis längs der A. profunda femoris und weiter abwärts mit der A. nutricia femoris superior zum Foramen nutricium (S. 66), der sich in der Markhöhle des Femur verzweigt.

814. 815. c) *N. saphenus* (Fig. 814, 815), der grosse Rosennerv, der längste und ziemlich dicke Ast des N. femoralis, steigt anfangs an der lateralen, alsdann an der vorderen Seite der A. femoralis, am unteren Dritteil des Oberschenkels aber in der Furche zwischen den Mm. vastus medialis und adductor magnus, bis zur medialen Seite des Kniegelenkes, dessen Gelenkkapsel einen Faden erhält, herab, immer vom M. sartorius und der Fascia lata bedeckt. In der Mitte des Oberschenkels giebt er einen Hautzweig ab, welcher am medialen Rande des M. sartorius die Fascie durchbohrt und mit einem Ramus cutaneus des N. femoralis, zuweilen auch mit dem Ramus cutaneus des vorderen Astes des N. obturatorius sich verbindet, alsdann einen zweiten Zweig, den Ramus infrapatellaris, und durchbohrt die Fascia lata hinter der Sehne des M. sartorius; folgt im Laufe der V. saphena magna am Unterschenkel und giebt schliesslich die Rami cutanei cruris mediales ab. Das Ende des N. saphenus gelangt vor dem Malleolus medialis zum medialen Fussrande, giebt Zweige zur Haut desselben; und verbindet sich mit dem medialen Aste des N. peronaeus superficialis, wodurch er Anteil an der Bildung des N. dorsalis hallucis tibialis nimmt.

817. aa) *Ramus infrapatellaris* (Fig. 817), Unterkniezweig, entsteht vor dem Epicondylus medialis femoris, durchbohrt den M. sartorius und die Fascia lata, und verteilt sich in die Haut der medialen Seite des Knies und unterhalb desselben nach vorn sich biegend, in die Haut des Unterschenkels.

817. bb) *Rami cutanei cruris mediales* (Fig. 817, 822), mediale Hautzweige des Unterschenkels, gehen an die Haut der medialen und vorderen Fläche des Unterschenkels, auch an die Haut des medialen Teiles der Wade.

Plexus sacralis.

813. 818. Das Kreuzgeflecht, Plexus sacralis (Fig. 812, 813, 818), liegt in teils schräg absteigender, teils querer Richtung vor dem M. piriformis, hinter den

Aa. hypogastrica, glutaea inferior und pudenda interna, von der vorderen Fläche des Kreuzbeines bis in die Incisura ischiadica major hineinragend; und enthält ausser der vierten und fünften Ansa lumbalis und der ersten und zweiten Ansa sacralis zuweilen noch mehrere gesonderte Schlingen: oder häufig liegen die aus jenen Ansae entstandenen starken Nervenstämme ziemlich locker und nur vermittels dünner Bündel verflochten, genau neben einander, so dass der Plexus die Gestalt eines breiten platten Stranges erhält, welcher den Teil der Incisura ischiadica major über und vor dem M. piriformis ausfüllt. Der aus dem N. lumbalis V und N. sacralis I hervorgehende starke Stamm wird als *Truncus lumbosacralis* (Fig. 813, 818), unterschieden. Aus dem Plexus sacralis gehen einige Fäden zum Plexus hypogastricus des sympathischen Nervensystems und vier grössere Nerven hervor, Nn. glutaeus superior, glutaeus inferior, cutaneus femoris posterior und ischiadicus. **813. 818.**

1. *N. glutaeus superior* (Fig. 813. 819, 820), oberer Gesässnerv, entsteht vom hinteren Teil der vierten und fünften Ansa lumbalis, giebt einen Ast an den M. piriformis und tritt über diesen Muskel hinweg in Begleitung der A. glutaea superior durch die Incisura ischiadica major nach aussen und hinten, verteilt sich an die Mm. glutaei medius und minimus und mit einem Aste, welcher zwischen beiden Muskeln nach vorn läuft, an den M. tensor fasciae latae. **819. 820.**

2. *N. glutaeus inferior* (Fig. 820), unterer Gesässnerv, entspringt vom hinteren und lateralen Teile des Plexus sacralis aus der fünften Ansa lumbalis und ersten Ansa sacralis; geht mit der A. glutaea inferior vor und unter dem M. piriformis durch die Incisura ischiadica major und verteilt sich an den M. glutaeus maximus; giebt auch Fäden an die hintere Seite des Hüftgelenkes. **820.**

3. *N. cutaneus femoris posterior* (Fig. 813. 820, 821), hinterer Hautnerv des Oberschenkels, kommt vom unteren hinteren Teil des Plexus sacralis aus der ersten und zweiten, selten auch aus der dritten Ansa sacralis, geht mit der A. glutaea inferior unter dem M. piriformis durch die Incisura ischiadica major, verbindet sich mit dem N. glutaeus inferior; giebt Äste an den M. glutaeus maximus, alsdann Nn. clunium inferiores, ferner Rami perineales, sowie zwei bis drei Hautzweige zum oberen Teile der medialen Fläche des Oberschenkels (Fig. 829) und endlich starke Hautäste (Fig. 822), die an der hinteren Seite des Oberschenkels bis zur Kniekehle herabsteigen. **820. 821. 829.**

a) *Nn. clunium inferiores* (Fig. 820, 821), untere Hautnerven des Gesässes, zwei bis drei an Zahl, schlagen sich um den unteren Rand des M. glutaeus maximus in die Höhe und dringen in die Haut der Regio glutaea. **820. 821.**

b) *Rami perineales* (Fig. 829, 830), Hautzweige für das Perineum, verbinden sich mit dem N. perinei; einer derselben windet sich um das Tuber ischiadicum nach oben und vorn. **829. 830.**

4. *N. ischiadicus* (Fig. 812, 813, 819, 820, 823), der Hüftnerv, ist der stärkste Nerv des Körpers, mehr als 1 cm breit, und nimmt den grössten Teil der Bündel des Plexus sacralis aus sämtlichen vier Hauptschlingen desselben auf. Er besteht aus etwa 36 grösseren Nervenbündeln, wozu noch **813. 820. 823.**

etwa halb so viel kleinere kommen. Er geht durch die Incisura ischiadica major, unter dem M. piriformis (Fig. 477), dann vom unteren Rande des M. glutaeus maximus nach hinten bedeckt, in der Mitte zwischen Tuber ischiadicum und Trochanter major, und hinter den Mm. gemelli, obturator internus und quadratus femoris herab, ihnen *Rami musculares* (Fig. 820) gebend. Sodann steigt er an der hinteren Seite des Oberschenkels senkrecht herab, an der hinteren Fläche des M. adductor magnus, anfangs von den vereinigten Köpfen der Mm. semitendinosus und semimembranosus und dem Caput longum m. bicipitis femoris nach hinten bedeckt, späterhin in der Mitte zwischen den Mm. semitendinosus und semimembranosus einerseits und dem M. biceps femoris andererseits; giebt einzelne Äste an diese Muskeln und an den M. adductor magnus, zwei an den M. semitendinosus, welche an der Grenze zwischen oberem und mittlerem Dritteil in jede der durch eine sehnige Inscription getrennten Hälften dieses Muskels eintreten, und einen Verbindungsast zum N. cutaneus femoris posterior. Einige Fäden giebt der Nerv zur hinteren Seite der Hüftgelenkkapsel, ein Faden geht zum Foramen nutricium der hinteren Fläche des Femur, in welches die A. nutricia femoris inferior eintritt. Der N. ischiadicus spaltet sich dann in der Mitte des Oberschenkels oder schon höher, in den schwächeren N. peronaeus communis und den stärkeren N. tibialis, welche bis zur Kniekehle nahe neben einander herlaufen, am oberen Ende derselben aber aus einander weichen.

820. 823. A. *N. peronaeus communis* (Fig. 812, 820, 823), der gemeinschaftliche Wadenbeinnerv, steigt durch den lateralen Teil der Fossa poplitea herab, längs des medialen Randes des M. biceps femoris, hinter dem Epicondylus lateralis des Femur und dem lateralen Condylus tibiae, vor dem lateralen Kopfe des M. gastrocnemius, bis hinter das Capitulum fibulae. Er giebt in dieser Strecke *Rami musculares* zum Caput breve m. bicipitis femoris, Zweige (Fig. 823), zur Kapsel des Kniegelenkes, die mit der A. genu superior lateralis verlaufen sowie zum Periost der Condyli femoris, den N. cutaneus surae lateralis und den Ramus anastomoticus peronaeus.

822. 1. *N. cutaneus surae lateralis* (Fig. 820, 822, 823), lateraler Wadennerv, stammt zuweilen vom N. tibialis, durchbohrt in der Fossa poplitea die Fascia cruris und verteilt sich alsdann in der Haut der Wade bis zum Anfang des Tendo calcaneus. Er läuft ziemlich über die Mitte der Wade herab.

822. 2. *Ramus anastomoticus peronaeus* (Fig. 822), steigt über der Mitte der Wade herab, giebt der Haut derselben Zweige und geht zuletzt in den N. suralis über.

826. 3. *N. peronaeus superficialis* (Fig. 826), oberflächlicher Wadenbeinnerv, geht in schräger Richtung nach unten und vorn, zwischen den beiden Köpfen des M. peronaeus longus hindurch, läuft vor dem M. peronaeus brevis herab und giebt beiden *Rami musculares.* Dann durchbohrt er die Fascia cruris weit oberhalb des Malleolus lateralis, vor dem M. extensor digitorum pedis longus, und läuft in zwei Äste, Nn. cutanei (pedis) dorsales medialis und intermedius, gespalten über die Dorsalfläche des Fussgelenkes zum Fussrücken hin.

a) *N. cutaneus dorsalis medialis* (Fig. 826), der mediale Hautnerv des Fussrückens, verbindet sich daselbst mit dem Ende des N. saphenus und einem Aste des N. peronaeus profundus.

b) *N. cutaneus dorsalis intermedius* (Fig. 826), der mittlere Hautnerv des Fussrückens, verbindet sich mit dem N. suralis.

Nn. digitales dorsales pedis (Fig. 826), Zehenrückennerven. Die genannten beiden Nn. cutanei dorsales versorgen die Haut des Fussrückens und entsenden in gabelförmigen Spaltungen sieben Zehenrückennerven, Nn. digitales dorsales pedis tibiales et fibulares (vergl. S. 425 u. 602), nämlich den N. dorsalis hallucis tibialis, den N. dorsalis fibularis der zweiten Zehe, die Nn. dorsales tibiales und fibulares der dritten und vierten Zehe, und den N. dorsalis tibialis der kleinen Zehe. **826.**

4. *N. peronaeus profundus* (Fig. 826) tiefer Wadenbeinnerv, wendet sich unmittelbar vor der Fibula, zwischen den beiden Köpfen des M. peronaeus longus hindurchtretend und den M. extensor digitorum longus durchbohrend, in das Spatium interosseum cruris und läuft an der vorderen Fläche der Membrana interossea cruris herab, an der lateralen Seite der A. tibialis anterior, anfangs zwischen den Mm. extensor digitorum longus und tibialis anterior, alsdann zwischen den Mm. extensor hallucis longus und tibialis anterior, und giebt allen diesen Muskeln *Rami musculares.* Einen Faden entsendet er zur Kniegelenkkapsel, welcher die A. recurrens tibialis anterior begleitet und einen anderen von dem genannten Faden sich abzweigenden zur Articulatio tibiofibularis. Alsdann läuft er, mit der Sehne des M. extensor hallucis longus und der A. dorsalis pedis, durch die mittlere Scheide des Ligamentum cruciatum, giebt einen Faden zu den Articulationes talocruralis, talocalcanea und talocalcaneonavicularis, und teilt sich auf dem Fussrücken in zwei Äste. Der laterale geht zu den Mm. extensor hallucis brevis und extensor digitorum brevis und entsendet feine Zweige, die im zweiten, dritten und vierten Spatium interosseum metatarsi verlaufen und Gelenknerven an die Articulationes metatarsophalangeae abgeben. Der mediale Ast des N. peronaeus profundus begleitet die A. metatarsea dorsalis I in das erste Spatium interosseum metatarsi, giebt einen Muskelast an den ersten M. interosseus dorsalis, verbindet sich mit dem N. cutaneus dorsalis medialis vom N. peronaeus superficialis und spaltet sich (Fig. 817, 826) in den *N. digitalis dorsalis hallucis lateralis* und den *N. digitalis dorsalis, digiti secundi medialis.* **826. 817.**

B. *N. tibialis* (Fig. 812, 820, 823, 825), Schienbeinnerv, steigt senkrecht durch die Mitte der Fossa poplitea herab, hinter den und etwas mehr lateralwärts als die Vasa poplitea, genau am hinteren lateralen Umfange der Vena poplitea, giebt in der genannten Fossa den N. cutaneus surae medialis ab, sowie zwei bis drei dünnere Zweige an die Kniegelenkkapsel und Rami musculares an die Muskeln. Einer der Fäden zum Kniegelenk verläuft mit der A. genu superior medialis, ein anderer geht mit der A. genu media zu den Ligamenta **820. 823. 825.**

cruciata genu. Alsdann tritt er in Begleitung der A. tibialis posterior vor den M. soleus und hinter den M. tibialis posterior, giebt weitere Muskeläste; läuft darauf längs der lateralen Seite der Arterie hinter und unter den Malleolus medialis, woselbst er Rami calcanei mediales und Fäden zur Articulatio talocruralis abgiebt, bis unter das Sustentaculum tali des calcaneus; hier teilt er sich in den stärkeren N. plantaris medialis und den schwächeren N. plantaris lateralis.

1. *Rami musculares* (Fig. 820, 822, 823), Muskelzweige, zu den Mm. gastrocnemius, plantaris, soleus, popliteus, tibialis posterior, flexor digitorum longus und flexor hallucis longus. Aus einem der drei letztgenannten Muskelzweige entspringt ein Faden, der als A. nutricia tibiae in deren Foramen nutricium eindringt. Der Zweig für den M. popliteus giebt einen Faden zur hinteren Seite der Articulatio tibiofibularis und meist auch den N. interosseus cruris ab.

823. 826. 2. *N. interosseus cruris* (Fig. 823, 826), Zwischenknochennerv des Unterschenkels, verläuft anfangs auf der hinteren Fläche der Membrana interossea cruris, dann zwischen Blättern der letzteren und gelangt wieder auf die hintere Fläche. Er giebt Fäden an die Aa. tibiales posterior und anterior, Knochennerven für die Tibia und Fibula, ferner an die A. und V. peronaeae, sowie Fäden an die Membrana interossea, die Syndesmosis tibiofibularis und die Articulatio talocruralis ab.

822. 3. *N. cutaneus surae medialis* (Fig. 822, 823), medialer Hautnerv des Unterschenkels, läuft über die Mitte der Wade herab, in der Furche zwischen beiden Köpfen des M. gastrocnemius und von der Fascia cruris bedeckt; durchbohrt diese Fascie hinter dem Anfange des Tendo calcaneus und verstärkt sich durch Aufnahme des Endes des Ramus anastomoticus peronaeus vom N. peronaeus communis. Auf diese Art entsteht der N. suralis.

823. *N. suralis* (Fig. 822, 823), Wadennerv, begleitet die Vena saphena parva an der lateralen Seite des Tendo calcaneus und hinter dem Malleolus lateralis, giebt hier einen Faden zur Articulatio talocalcanea, zum Sinus tarsi und ferner *Rami calcanei laterales*, laterale Fersenzweige, an die Haut des lateralen Knöchels und der lateralen Seite der Ferse; wendet sich unter dem Malleolus lateralis nach vorn auf den Fussrücken und läuft längs des lateralen Fussrandes als *N. cutaneus dorsalis lateralis,* indem er mit dem N. cutaneus dorsalis intermedius vom N. peronaeus superficialis sich verbindet, Hautzweige zum Fussrücken, zum lateralen Fussrande sowie zur Fusssohle giebt und als N. dorsalis digiti quinti fibularis endigt. Der N. cutaneus dorsalis lateralis giebt auch Fäden zur Articulatio calcaneocuboidea, zu den Articulationes tarsometatarseae und einen Knochennerven zum Os metatarsale V.

3. *Rami calcanei mediales* (Fig. 823, 824), mediale Fersenzweige, zwei bis drei. Die kürzeren gehen an die mediale Seite der Ferse, ein längerer an den hinteren Teil der Fusssohle.

824. 825. 4. *N. plantaris medialis* (Fig. 824, 825), innerer Sohlennerv, sendet Fäden zur Articulatio talocalcaneonavicularis, läuft oberhalb des M. abductor hallucis, an der

lateralen Seite der A. plantaris medialis, und alsdann oberflächlicher durch die Fusssohle nach vorn, zwischen jenem Muskel und dem M. flexor digitorum brevis, ihnen Zweige gebend, und spaltet sich zuerst in einen schwächeren medialen und einen lateralen Hauptast. Diese geben Zweige an die Mm. abductor hallucis und flexor hallucis brevis, lumbricales I und II (auch wohl zum dritten) und an die Haut der Fusssohle, und endigen alsdann (wie in der Hand der N. medianus) mit vier kurzen *Nn. digitales plantares communes I—IV,* aus welchen, nachdem sie die Aponeurosis plantaris durchbohrt haben, Hautzweige und sieben *Nn. digitales plantares proprii,* tibiales und fibulares, vom tibialen Sohlennerven der grossen Zehe an bis zum tibialen Sohlennerven der vierten Zehe entstehen.

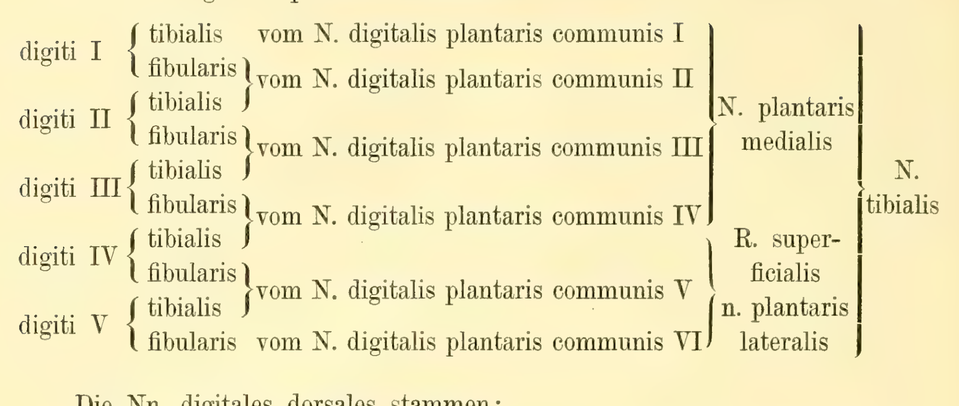
5. *N. plantaris lateralis* (Fig. 824, 825), äusserer Sohlennerv, biegt sich mit der A. plantaris lateralis, an ihrer medialen Seite verlaufend, zwischen den Mm. flexor digitorum brevis und quadratus plantae lateralwärts und nach vorn, giebt Zweige an letzteren Muskel, den M. abductor digiti quinti und die Haut der Fusssohle, auch einen oder zwei sehr feine Fäden an denjenigen Bauch des M. flexor digitorum brevis, der zur kleinen Zehe geht, oder auch an den für die vierte Zehe, und spaltet sich in einen oberflächlichen und tiefen Ast. **824. 825.**

a) *Ramus superficialis* (Fig. 825) verhält sich wie der Ramus superficialis n. ulnaris, giebt Hautäste, Zweige zum dritten und vierten M. lumbricalis und die *Nn. digitales plantares communes V* u. *VI,* welche die Aponeurosis plantaris durchbohren und in die *Nn. digitales plantares proprii* fibularis der vierten, und tibialis und fibularis der fünften Zehe sich spalten. Der fünfte N. plantaris communis anastomosiert häufig mit dem vierten.

b) *Ramus profundus* (Fig. 825) ist dem Ramus profundus des N. ulnaris ähnlich, begleitet den Arcus plantaris profundus oberhalb der Sehnen des M. flexor digitorum longus, entsendet Fäden zu den Articulationes tarsometatarseae und verteilt sich an die Mm. abductor, flexor brevis und opponens digiti quinti, interossei plantares und dorsales, das Caput obliquum und transversum des M. adductor hallucis.

Nn. digitales (pedis), Zehennerven, werden als Nn. plantares Fig. 824, 825) und dorsales (Fig. 817, 826) digitorum pedis, Sohlen- und Rücken-Zehennerven., und diese wiederum als tibiales und fibulares, je nachdem sie am medialen oder lateralen Zehenrande verlaufen, unterschieden, analog wie es bei den Arterien (S. 425) geschehen ist. Sie verhalten sich im allgemeinen gleich den Fingernerven, sind aber dünner und kürzer; die Nn. digitales dorsales, welche nicht viel schwächer sind als die Nn. digitales plantares, reichen bis zum Nagelgliede; die Nn. digitales plantares versorgen die Haut der Sohlenfläche und der Ränder der Zehen und endigen in der gewölbten Spitze derselben und mit feinen Fäden in der Haut unter den Nägeln. Sowohl die Nn. digitales dorsales wie die Nn. digitales plantares versorgen die Articulationes metatarsophalangeae und digitorum pedis mit sehr feinen Fäden. Die genannten Nerven entstehen in folgender Ordnung. **824. 825. 817. 826.**

Die Nn. digitales plantares stammen:



digiti I	tibialis	vom N. digitalis plantaris communis I	N. plantaris medialis	N. tibialis
	fibularis	vom N. digitalis plantaris communis II		
digiti II	tibialis			
	fibularis	vom N. digitalis plantaris communis III		
digiti III	tibialis			
	fibularis	vom N. digitalis plantaris communis IV		
digiti IV	tibialis			
	fibularis	vom N. digitalis plantaris communis V	R. superficialis n. plantaris lateralis	
digiti V	tibialis			
	fibularis	vom N. digitalis plantaris communis VI		

Die Nn. digitales dorsales stammen:

digiti I	tibialis	N. cutaneus dorsalis medialis vom N. peronaeus superficialis N. saphenus vom N. femoralis		
	fibularis	N. peronaeus profundus		
digiti II	tibialis			
	fibularis	Nn. cutanei dorsales	medialis	N. peronaeus superficialis
digiti III	tibialis		intermedius	
	fibularis		lateralis	N. suralis
digiti IV	tibialis			
	fibularis			
digiti V	tibialis			
	fibularis	N. cutaneus dorsalis lateralis		N. suralis

Plexus pudendus.

Das Schamgeflecht, Plexus pudendus, liegt vor dem unteren Rande des M. piriformis, unter dem Plexus sacralis, mit welchem es durch mehrere Schlingen zusammenhängt und als ein kleiner Anhang desselben erscheint. Nach unten hängt es mit dem Plexus coccygeus zusammen und steht mit dem Plexus hypogastricus des sympathischen Nervensystems durch mehrere, verhältnismässig beträchtliche Äste in Verbindung. Aus ihm gehen die Nn. haemorrhoidales medii, die Nn. vesicales inferiores oder vaginales und der N. pudendus hervor.

1. *Nn. haemorrhoidales medii,* mittlere Mastdarmnerven, vier bis sechs dünne Nerven, kommen von der vierten Ansa sacralis, verbinden sich mit Zweigen des Plexus hypogastricus, gehen zum Teil in die Ganglien und Schlingen desselben über und verbreiten sich, teils mit jenen gemeinschaftlich, teils abgesondert, an den Teil des Rectum nahe oberhalb des M. levator ani und an diesen Muskel, auch an seinen vorderen Teil (Fig. 818).

2. *Nn. vesicales inferiores* (Fig. 834), untere Blasennerven, gehen an den Fundus der Harnblase, die Umgebung des Orificium urethrae internum und an die Musculatur des Annulus urethralis vesicae. 834.

Nn. vaginales, Scheidennerven, gehen an die Vagina.

3. *N. pudendus* (Fig. 812, 818), Schamnerv, der stärkste der aus dem Plexus pudendus hervorgehenden Nerven, liegt etwas weiter lateralwärts als der vorige, indem er, wie dieser, durch die Incisura ischiadica major aus dem Becken tritt und durch die Incisura ischiadica minor wiederum nach vorn in den Beckenausgang sich wendet. Er begleitet die A. pudenda interna längs des Ramus inferior oss. ischii, wird von der Fascia perinei bedeckt, giebt Nn. haemorrhoidales inferiores und Verbindungszweige zum Plexus cavernosus penis ab, und spaltet sich, öfters schon in der Incisura ischiadica minor, in den N. perinei und N. dorsalis penis oder clitoridis. 812. 818.

a) *Nn. haemorrhoidales inferiores* (Fig. 812, 829, 830), untere Mastdarmnerven, stärker als die medii, entspringen öfters direct vom Plexus pudendus. Sie treten durch die Incisura ischiadica major hinter das Ligamentum sacrospinosum und alsdann durch die Incisura ischiadica minor nach vorn in die Fossa ischiorectalis und verteilen sich an den M. sphincter ani externus und die Haut des Anus. 829. 830.

b) *N. perinei* (Fig. 819, 829, 830), Dammnerv, läuft oberflächlicher und mehr medianwärts als der N. pudendus durch die Fossa ischiorectalis nach vorn, in Begleitung der A. perinei, verteilt sich mit oberflächlichen Ästen an die Haut des vorderen Teiles des Anus und die des Perineum und verbindet sich mit einem Aste des N. cutaneus femoris posterior; die tieferen Zweige, die häufig selbständig aus dem N. pudendus hervorgehen, dagegen laufen oberhalb des M. transversus perinei superficialis nach vorn, verteilen sich an diesen Muskel, den M. transversus perinei profundus und den vorderen Teil des M. sphincter ani externus; ausserdem im männlichen Geschlecht an den M. bulbocavernosus, den Bulbus urethrae, und als *Nn. scrotales posteriores* (Fig. 829) an die hintere Fläche des Scrotum. Im weiblichen Geschlecht, woselbst diese Äste stärker sind, gehen sie an den M. bulbocavernosus und, als *Nn. labiales posteriores* (Fig. 830), an die Labia majora und minora, an das Orificium vaginae, Vestibulum und die Urethra.

c) *N. dorsalis penis* (Fig. 818, 829, 831, 834), Ruthennerv, begleitet die A. dorsalis penis anfangs zwischen den Mm. bulbocavernosus und ischiocavernosus, letzterem einen Ast gebend, bis er unter der Symphysis oss. pubis auf die obere Fläche der Crura der Corpora cavernosa penis gelangt. Alsdann läuft er an der lateralen Seite der A. dorsalis penis, vom Ligamentum suspensorium und der Fascia penis bedeckt, unmittelbar auf der Tunica albuginea der Corpora cavernosa, gegen die Glans penis herab und spaltet sich in zahlreiche platte Äste, die nicht nur unter einander, sondern auch mit den Fäden des Plexus cavernosus geflechtähnlich zusammenhängen. Letztere verbinden den rechten und linken N. dorsalis penis durch Fäden, welche bedeckt von der 818. 829. 831. 834.

V. dorsalis penis hinübergehen, mit einander. Er giebt Zweige ab, welche die Tunica albuginea durchbohren und in das Innere der Corpora cavernosa dringen; ferner viele Zweige an die Haut des Penis (Fig. 834) und das Praeputium; hauptsächlich dringen aber seine Endäste am Collum glandis in die Eichel und verteilen sich in der Haut derselben und an das vordere Ende der Urethra.

830. *N. dorsalis clitoridis* (Fig. 830), Kitzlernerv, im weiblichen Geschlecht, ist dünner, läuft zwischen den Mm. bulbocavernosus und ischiocavernosus, versorgt diese, die Clitoris, namentlich ihre Glans, ihr Praeputium und den vorderen Teil der Labia minora.

N. coccygeus.

812. Der Steissnerv, N. coccygeus (Fig. 812), beteiligt sich an der Bildung des **818.** *Plexus coccygeus* (Fig. 818), Steissgeflecht. Dies ist ein kleines, aus sehr dünnen Nerven gebildetes Geflecht, welches zu beiden Seiten des unteren Endes des Kreuzbeines und des Steissbeines und vor den Ursprüngen des M. coccygeus und des Ligamentum sacrospinosum liegt. Es wird von der vierten und fünften Ansa sacralis und von Verbindungsfäden derselben mit dem Plexus pudendus und mit den hinteren Ästen der untersten Nn. sacrales und des N. coccygeus zusammengesetzt; es steht auch mit dem vierten oder fünften Ganglion sacrale und dem Ganglion coccygeum des N. sympathicus in Verbindung. Es gehen aus ihm vier bis fünf dünne, kürzere und längere Nerven, *Nn. anococcygei* **829. 830.** (Fig. 829, 830), hervor, welche sich an den M. coccygeus, den hinteren Teil des M. levator ani, an die Haut neben und vor der Spitze des Os coccygis und am hinteren Unfange des Anus verbreiten.

Systema nervorum sympathicum.

Bei der speciellen Betrachtung des sympathischen Nervensystems, Systema nervorum sympathicum, sind namentlich folgende Punkte zu berücksichtigen: die Anzahl und Gestalt der Ganglien, welche indessen ziemlich häufigen Verschiedenheiten unterworfen ist; ihre Lage und Anordnung, welche viel weniger symmetrisch erscheint, als die der Hirn-Rückenmarksnerven; ferner die zahlreichen, kurzen und dünnen Nerven, welche teils die einzelnen Ganglien unter einander zu Reihen oder zu Plexus vereinigen, teils ihre Verbindungen mit den Hirn-Rückenmarksnerven vermitteln; endlich die aus den Ganglien zu den Organen gehenden Nerven, welche zahlreich, aber im allgemeinen kurz und dünn sind und zum Teil, insofern sie dem freien Auge grau erscheinen, dem sympathischen Nervensystem allein oder vorzugsweise angehören, zum Teil aber aus Nervenfasern und Fädchen des letztgenannten Systems und der Hirn-Rückenmarksnerven zugleich bestehen, indem solche in den Ganglien unter einander gemischt sind.

Das sympathische Nervensystem enthält zwei Hauptabteilungen.

1. *Truncus sympathicus*, dexter et sinister, Stamm des N. sympathicus, ein doppelter, **779. 780.** an der rechten und linken Seite neben und vor der Wirbelsäule herablaufender Nervenstamm, **781. 813.** der jederseits eine Reihe von Stammganglien, *Ganglia trunci sympathici* (Fig. 779, 780, 781, **832. 834.** 813, 832, 834), unter einander verbindet.

2. *Plexus sympathici* sind Geflechte sympathischer Nerven, welche mehr isoliert und im ganzen weiter nach vorn, als die Trunci sympathici, am Kopfe, Halse, in der Brust- und Bauchhöhle liegen und teils nur mit den Trunci sympathici in unmittelbarer Verbindung stehen, teils aber einer Vereinigung oder Verschmelzung von sympathischen Nerven und Hirn-Rückenmarksnerven ihre Entstehung verdanken. Sie enthalten zahlreiche Ganglien, *Ganglia plexuum sympathicorum,* eingelagert.

Ausser den unten aufzuführenden constanten, grossenteils beträchtlichen Ganglien finden sich an dem Truncus sympathicus und an vielen, von ihm und den isolierten Ganglien ausgehenden Nerven, so wie in den von diesen gebildeten Geflechten, sehr oft kleinere Ganglien, welche hinsichtlich ihrer Existenz, Anzahl, Grösse, Lage und Verbindungen sehr mannigfaltigen Verschiedenheiten unterworfen sind. Solche variable accessorische Ganglien entstehen zum Teil durch ein Zerfallen der grösseren constanten Ganglien, kommen aber zum Teil auch bei normalem Verhalten der letzteren vor. Dagegen werden die constanten Ganglien nur sehr selten durch ein engmaschiges Geflecht ersetzt, in welchem Falle die das Geflecht bildenden Nerven dennoch Ganglienzellen in ihrem Perineurium enthalten. Die stärkeren sympathischen Nerven, welche besondere Namen führen, sind nicht immer einfache plattrunde Nervenstämmchen wie die der Hirn-Rückenmarksnerven, sondern zuweilen schmale strangartige Geflechte.

Truncus sympathicus.

Der sympathische Nervenstamm, Truncus sympathicus (Fig. 780, 781, 813, 832, 834), ist doppelt und symmetrisch angeordnet. Er liegt genau an der lateralen und vorderen Fläche der Wirbelsäule, überall vor den Processus transversi der Wirbel und hat keinen deutlichen Anfang noch Ende, indem er nach allen Seiten mit den übrigen Teilen des sympathischen Nervensystems und mit den Hirn-Rückenmarksnerven zusammenhängt; indessen pflegt man seinen Anfang an den oberen Teil des Halses, sein Ende an das Steissbein zu verlegen und teilt ihn selbst sowie das sympathische Nervensystem überhaupt nach den Gegenden der Wirbelsäule in die Partes cervicalis, thoracalis, lumbosacralis und pelvina, den Cervicalteil, den Brustteil, Lendenkreuzteil und den Beckenteil. Als Kopfteil, Pars cephalica, werden die Ganglien und Ganglienplexus an den Aa. carotides und anderen Stellen des Kopfes bezeichnet.

780. 781. 813. 832. 834.

Pars cephalica et cervicalis.

Der Cervicalteil des sympathischen Nervensystems enthält drei Ganglia cervicalia und den diese Ganglien verbindenden Stamm des Nerven.

1. *Ganglion cervicale superius* (Fig. 779, 780), oberes Halsganglion, ist, abgesehen vom Ganglion coeliacum (S. 614), das grösste Ganglion des sympathischen Nervensystems. Es hat eine spindelförmige Gestalt und ist ungefähr doppelt so lang als breit, zuweilen aber beträchtlich länger, schmaler und mehr cylindrisch gestaltet, auch wohl durch eine Einschnürung in der Mitte seiner Länge in eine obere und untere Abteilung geschieden. Es liegt in der Höhe der Processus transversi des zweiten und dritten, oft auch des ersten Halswirbels, vor dem M. longus capitis, hinter der A. carotis interna, an

779. 780.

der vorderen und medialen Seite der Nn. vagus und hypoglossus, an welche es durch kurzes Bindegewebe geheftet ist. Folgende Nerven gehen von ihm aus.

a) Verbindungszweige, zu den Nn. spinales cervicales primus, secundus, tertius und oft zum quartus, zum N. hypoglossus, von denen ein Faden in die Wand der V. jugularis interna gelangt, zum Ganglion jugulare und Ganglion nodosum des N. vagus und zum Ganglion petrosum des N. glossopharyngeus. Insofern die letztgenannten Verbindungszweige zu den Nn. vagus und glossopharyngeus vereinigt verlaufen, werden sie als *N. jugularis* (Fig. 779) bezeichnet.

773. 779. b) *N. caroticus internus* (Fig. 773, 779), öfters sehr entwickelt oder von Anfang an doppelt, geht aus dem oberen Ende des Ganglion, bildet die Fortsetzung des Truncus sympathicus, steigt an der A. carotis interna in die Höhe und geht in den Plexus caroticus internus über. Von diesem Plexus setzen sich den Ästen der A. carotis interna entsprechend, eine Anzahl kleiner Plexus in die Schädelhöhle fort.

773. *Plexus caroticus internus* (Fig. 773), inneres Kopfschlagadergeflecht, umstrickt die A. carotis interna während ihres Verlaufes durch den Canalis caroticus und den Sinus cavernosus. Es entsteht aus dem N. caroticus internus des Ganglion cervicale superius, welcher gewöhnlich schon im Foramen caroticum externum in zwei Äste sich teilt, von denen der eine an der lateralen und vorderen Seite, der andere am hinteren und medialen Umfange der A. carotis interna aufzusteigen pflegen. Diese Äste teilen sich in kleinere Zweige, welche in Schlingen zusammenfliessen und die Arterie genau umgeben; im unteren Teile des Sinus cavernosus sind sie am zahlreichsten und fliessen zum Teil in einem kleinen Ganglion zusammen, aus welchem neue Zweige hervordringen. Dieses carotische Ganglion hat eine platte, eckige oder sternförmige Gestalt und liegt gewöhnlich am Anfange der zweiten Biegung der A. carotis interna, im unteren Teile des Sinus cavernosus, unterhalb des N. abducens, am vorderen und lateralen Umfange der Arterie; selten liegt es höher oder tiefer; häufig fehlt es gänzlich und es findet sich anstatt desselben ein kleines, äusserst engmaschiges Geflecht am Ende der zweiten Biegung. Oberhalb des Ganglion, da wo die A. carotis interna durch ein Blatt der Dura mater von dem oberen vorderen Teile des Ganglion semilunare und dem Ursprunge des N. ophthalmicus geschieden ist und der N. abducens mit ihr sich kreuzt, ist der Plexus caroticus internus besonders dicht und engmaschig; diese Stelle wird als *Plexus cavernosus* bezeichnet.

Der Plexus caroticus internus steht mit dem Plexus tympanicus durch **773.** die Nn. caroticotympanici superior (Fig. 773) und inferior (S. 562) in Verbindung, **766. 767.** mit dem Ganglion sphenopalatinum (Fig. 766, 767) durch den N. petrosus profundus (S. 548), gewöhnlich auch durch ein bis drei der Rami orbitales, welche durch den hinteren Teil der Fissura orbitalis inferior gehen und sich in der Augenhöhle verbreiten (S. 548).

Ferner entsendet der Plexus caroticus internus drei bis fünf zarte, sehr kurze Zweige zum Ganglion semilunare n. trigemini, welche durch die laterale

Wand des Sinus cavernosus in die mediale Fläche dieses Ganglion eindringen. Einer derselben geht in den N. tentorii (S. 541) über. Ausserdem zwei bis vier Fäden, die sich mit dem N. abducens, an der dickeren aufgelockerten Stelle desselben, vereinigen. Einer oder der andere dieser Fäden verläuft zuweilen nur eine Strecke mit dem N. abducens und geht von demselben zum Ganglion ciliare, als eine accessorische Wurzel desselben über. Endlich gehen ein Faden zum N. oculomotorius, welcher zuweilen zu fehlen scheint, und ein oder zwei zarte, aufsteigende Fäden, die aus Gefässnerven bestehen, zur Hypophysis, in die sie sich einsenken.

Der Plexus caroticus internus setzt sich in feinere Plexus fort, welche die grösseren von der A. carotis interna entspringenden Arterien begleiten.

Plexus arteriae cerebri anterioris und *Plexus arteriae cerebri mediae,* gehen aus zarten Fäden hervor, welche die A. carotis interna bei ihrem Eintritt in den von der Dura mater cerebri umschlossenen Raum umstricken und sich auf ihre betreffenden Äste fortsetzen, auch den *Plexus arteriae chorioideae* liefern. Zwei oder drei Fäden, welche die A. ophthalmica begleiten und mit einer accessorischen Wurzel des Ganglion ciliare und anderen Fäden von diesem Ganglion, vom N. nasociliaris und den Nn. ciliares das Augenhöhlengeflecht, *Plexus ophthalmicus,* bilden. Dasselbe umgiebt die A. ophthalmica und den N. opticus namentlich an seinem unteren Umfange und erteilt dünne Fäden an die Äste der ersteren. Einer dieser Fäden dringt mit der A. centralis retinae in den Sehnerven und gelangt bis zur Netzhaut.

Radices sympathicae ganglii ciliaris (Fig. 764, 765), mittlere Wurzeln des Ganglion ciliare. Es sind gewöhnlich mehrere Fäden, welche an der medialen Seite des N. ophthalmicus zwischen ihm und dem N. oculomotorius durch die Fissura orbitalis superior in die Augenhöhle dringen. Meist gelangen sie abgesondert in den hinteren Umfang des Ganglion ciliare, oder ein Faden legt sich an den N. nasociliaris und an die Radix longa und vereinigt sich scheinbar oder wirklich mit derselben, oder wenn mehrere Fäden vorhanden sind, können beide Anordnungen zugleich stattfinden. **764. 765.**

c) *Nn. carotici externi,* zwei bis sechs aus dem Ganglion cervicale superius stammende zarte Nerven, entspringen oft vermittels eines gemeinschaftlichen kurzen Stämmchens, laufen an der A. carotis interna bis zur Spaltungsstelle der A. carotis communis herab und bilden von hier an den Plexus caroticus externus.

Plexus caroticus externus, äusseres Kopfschlagadergeflecht, beginnt an der Wurzel der A. carotis externa, entsteht hauptsächlich aus den Nn. carotici externi des Ganglion cervicale superius, welche zum Teil an der Zusammensetzung eines kleinen, länglichrunden Organes, Glomus caroticum (S. 274), sich beteiligen.

Ausserdem geht der Plexus caroticus externus mit Ästen der Nn. glossopharyngeus und vagus, namentlich mit dem Plexus pharyngeus, dem N. laryngeus superior, auch dem N. cardiacus superior, vielfache Verbindungen ein. Als-

dann umstrickt dieses Geflecht die A. carotis externa in ihrem ganzen Verlaufe vermittels zahlreicher kleiner Schlingen, welche hin und wieder zarte gangliöse Anschwellungen enthalten und verbindet sich, indem es mit der Arterie durch die Gl. parotis dringt und dieser Zweige abgiebt, mit den Rami digastricus, stylohyoideus und anderen Ästen des N. facialis und mit dem N. auriculotemporalis. Es giebt zahlreiche Zweige an die Äste der A. carotis externa, welche an den grösseren Arterien in mehrfacher Anzahl vorhanden sind und untergeordnete Plexus bilden, die zum Teil variable accessorische Ganglien enthalten und nicht allein die Arterienwandungen versorgen, sondern, die Gefässe begleitend, bis zu den Organen gelangen, an welche jene Arterien sich verteilen. Diese Plexus sind folgende.

a) *Plexus thyreoideus superior,* verbindet sich mit dem N. laryngeus superior und N. cardiacus superior.

b) *Plexus lingualis,* giebt auch der Gl. sublingualis Zweige und verbindet sich mit dem Ramus lingualis n. glossopharyngei.

c) *Plexus maxillaris externus*, ist sehr entwickelt und erstreckt sich bis zu den Lippen und der Nase; die Fäden, welche die A. submentalis begleiten, geben die *Radix sympathica ganglii submaxillaris* zum Ganglion submaxillare (S. 555) ab, und verbinden sich mit dem Ganglion submaxillare.

d) *Plexus occipitalis* ist klein, begleitet die A. occipitalis.

e) *Plexus auricularis posterior*, ebenfalls klein, giebt auch Zweige zur Gl. parotis.

f) *Plexus temporalis superficialis* ist schwach; seine Fäden begleiten insbesondere die zu dem Ohre und den Augenlidern gehenden Arterien.

g) *Plexus maxillaris internus,* beträchtlich entwickelt, giebt deutliche Fäden an die Aa. alveolares und zuweilen einen Faden an das Ganglion sphenopalatinum.

h) *Plexus meningeus* an der A. meningea media setzt sich vom Plexus maxillaris internus aus fort, nimmt den N. meningeus (medius — S. 544) und den N. spinosus (S. 550) auf, giebt einen oder zwei Verbindungszweige an das Ganglion oticum und gelangt bis in die Schädelhöhle.

Plexus caroticus communis, gemeinschaftliches Kopfschlagadergeflecht, begleitet die A. carotis communis, besteht aber nur aus wenigen dünnen Fäden, welche unter einander und mit dem N. cardiacus superior Schlingen bilden; sie gehen zum Teil aus dem Nervenplexus des Glomus caroticum (S. 274) und dem Ganglion cervicale medium hervor und hängen mit den Plexus caroticus externus, thyreoideus inferior, vertebralis und cardiacus zusammen.

780. d) *Rami laryngopharyngei* (Fig. 780), Schlundkopfkehlkopfzweige, drei bis sechs kurze Nerven, gehen vom Ganglion cervicale superius aus, verlaufen an der medialen und lateralen Seite der A. carotis interna nach vorn und unten und verbinden sich teils mit den Nn. pharyngei vom N. glossopharyngeus und N. vagus zum Plexus pharyngeus, teils vereinigen sie sich mit dem N. laryngeus superior.

Plexus pharyngeus ascendens. Der die A. pharyngea ascendens begleitende Plexus steht vorzugsweise mit dem eigentlichen Plexus pharyngeus in Verbindung.

e) *N. cardiacus superior* (Fig. 780, 781, 788), oberer Herznerv, vom vorderen unteren Ende des Ganglion cervicale superius ausgehend, läuft auf dem M. longus colli, an der medialen Seite des Truncus sympathicus, hinter der A. thyreoidea inferior herab zum Plexus cardiacus. Er hat, so wie auch die anderen Nn. cardiaci, zuweilen die Gestalt eines strangartigen Plexus; steht namentlich mit den Plexus carotici externus und communis und den Rami cardiaci der Nn. vagus und recurrens in Verbindung. **781. 788.**

Der Truncus sympathicus (Fig. 780), gewöhnlich einfach, selten doppelt, steigt genau an der Vorderfläche der Mm. longus capitis und longus colli herab, hinter der A. carotis communis, etwas mehr nach hinten und medianwärts als der N. vagus und weiter lateralwärts als der N. cardiacus superior. Er giebt öfters die Verbindungsäste zu den Nn. cervicales IV und V; bildet öfters oberhalb der A. thyreoidea inferior ein unbeständiges kleines Ganglion; zuweilen spaltet er sich so, dass er jene Arterie zwischen sich fasst.

2. *Ganglion cervicale medium* (Fig. 780, 781, 832), mittleres Halsganglion, ist länglich rundlich, plattrundlich oder dreieckig, von verschiedener Grösse, immer aber kleiner als das Ganglion cervicale superius; fehlt aber nur höchst selten. Es liegt am medialen und vorderen Umfange des Truncus thyreocervicalis oder an der A. thyreoidea inferior selbst, sehr nahe oberhalb der A. subclavia und entsendet ausser Verbindungszweigen zum fünften, oft auch zum sechsten N. cervicalis, zu den Nn. cardiacus superior, vagus, recurrens, zuweilen auch zum N. phrenicus, den N. cardiacus medius. **780. 781. 832.**

N. cardiacus medius (Fig. 780, 781, 788, 832), mittlerer Herznerv, entspringt mit drei bis sechs Wurzeln, welche sich zu einem kurzen, einfachen oder doppelten Stamme vereinigen, sehr oft aber nur ein längliches, plattes, strangförmiges Geflecht bilden. Er läuft an dem vorderen und medialen Umfange der A. subclavia, alsdann hinter derselben und rechterseits hinter der A. anonyma, gegen den Arcus aortae herab, woselbst er in den Plexus cardiacus übergeht.

Ansa subclavia (Vieussenii). Der Stamm des Truncus sympathicus, welcher zum Ganglion cervicale inferius geht, ist doppelt und besteht aus einem hinteren und vorderen Faden (Fig. 780, 781, 832). Ersterer ist sehr kurz und wendet sich sogleich hinter der A. subclavia abwärts; der vordere ist länger und dünner, steigt vor der A. subclavia herab und hinter ihr wiederum aufwärts, um sich in das Ganglion cervicale inferius einzusenken. Auf diese Art bildet er eine Schlinge um die A. subclavia, die Ansa subclavia genannt wird. **780. 781. 832.**

3. *Ganglion cervicale inferius* (Fig. 780, 781, 832), unteres Halsganglion, gewöhnlich grösser, zuweilen kleiner als das Ganglion cervicale medium; meistens von plattrundlicher unregelmässiger Gestalt; es liegt hinter der A. subclavia und an der hinteren und lateralen Seite der Wurzel der A. vertebralis, zwischen dem Processus transversus des siebenten Halswirbels und dem Collum **780. 781. 832.**

der ersten Rippe: daher in beinahe gleicher Höhe mit dem Ganglion cervicale medium, aber weiter nach hinten als dieses. Ausser Verbindungszweigen zu den Nn. spinales cervicales VI, VII, VIII und häufig zum N. thoracalis I, zuweilen zum N. phrenicus, meistens auch zu den Nn. vagus, recurrens und zum Plexus pulmonalis, giebt es den N. cardiacus inferior ab.

780. 781. 832. *N. cardiacus inferior* (Fig. 780, 781, 832), unterer Herznerv, entspringt mit zwei bis drei Wurzeln, von denen die unterste häufig mit dem Ganglion thoracale primum sich verbindet und die zu einem einfachen oder doppelten Stämmchen zusammenfliessen, welches mit dem N. cardiacus medius und mit den Rami cardiaci inferiores des N. recurrens zusammenhängt und hinter der A. subclavia, rechterseits auch hinter der A. anonyma, medianwärts herabsteigt. Häufig, namentlich an der linken Seite, gehen die Wurzeln des unteren Herznerven in den Stamm oder den geflechtartigen Strang des N. cardiacus medius über, in welchem Falle der letztere besonders dick erscheint.

Plexus subclavius. Aus dem Ganglion cervicale inferius entstehen dünne Zweige, welche die A. subclavia und die Äste derselben umstricken und die folgenden, die Arterien begleitenden kleinen Plexus bilden.

Plexus mammarius internus ist deutlich entwickelt.

Plexus thyreoideus inferior besteht aus zarten, zum Teil auch vom Plexus caroticus communis kommenden Zweigen, welche die A. thyreoidea inferior umstricken; der Plexus enthält auch kleine Ganglien und gelangt zur Gl. thyreoidea, dem Larynx und Pharynx.

Plexus vertebralis, ist besonders deutlich entwickelt, er nimmt auch Zweige vom Ganglion thoracale primum auf, begleitet die A. vertebralis durch den Canalis transversarius, verbindet sich mit mehreren Nn. spinales cervicales und gelangt in die Schädelhöhle zur A. basilaris.

Der Truncus sympathicus geht zum Ganglion thoracale primum, ist sehr kurz, oft doppelt; fehlt häufig, so dass die Ganglia cervicale inferius und thoracale primum zusammenfliessen, oder nur durch eine leichte Einschnürung 832. getrennt sind (Fig. 832).

Pars thoracalis.

Der Brustteil des sympathischen Nervensystems erstreckt sich an der Hinterwand des Thorax von oben nach unten, vor den Querfortsätzen der Wirbel und den Rippenköpfchen oder den Anfängen der Colli costarum lateralwärts und an ihrer vorderen Fläche von der Pleura costalis überzogen. Der Truncus sympathicus geht von einem Ganglion thoracale zum anderen, ist kurz, verhältnismässig stark, oft doppelt oder dreifach, und läuft vor den Capitula costarum, den Rami anteriores der Vasa intercostalia und der Nn. thoracales herab, und schliesslich vom elften Thoracalganglion aus zwischen Crus intermedium und laterale des Zwerchfelles in die Bauchhöhle zum ersten Ganglion lumbale.

Ganglia thoracalia (Fig. 781, 832), Brustganglien des Truncus sympathicus, elf, selten zwölf an Zahl, liegen zwischen den Capitula costarum vor den Processus transversi der Brustwirbel oder vor den Rippenköpfchen selbst; meistens sind diese Ganglien plattlänglich, oft dreieckig oder viereckig und im allgemeinen kleiner als die Ganglia cervicalia. Die oberen und unteren sind etwas grösser als die mittleren; das erste ist das bedeutendste und fliesst oft nicht nur mit dem Ganglion cervicale inferius, sondern auch mit dem zweiten Ganglion thoracale zusammen. Aus den Ganglia thoracalia entstehen Verbindungsäste zu dem ersten oder zweiten bis zwölften der Nn. thoracales, die als kurze, ziemlich starke und häufig doppelte Zweige lateralwärts nach oben und hinten in die Spatia intercostalia eindringen, sowie zahlreiche dünne Zweige, welche medianwärts und nach vorn in das Cavum mediastinale posterius laufen und den rechten und linken Truncus sympathicus mit einander verbinden. Sie umstricken die Aorta thoracalis, helfen den Plexus aorticus thoracalis bilden, oder gehen auch zu den Plexus pulmonales und oesophagei und verstärken diese Geflechte. 781. 832.

Hauptsächlich aber gehen aus den Ganglia thoracalia die Nn. splanchnici hervor. Dies sind zwei stärkere Nervenstämme, welche mehr nach vorn und medianwärts als der Truncus sympathicus, an der lateralen und vorderen Fläche der Wirbelkörper, an der Grenze des Cavum mediastinale posterius, aber noch von der Pleura überzogen, linkerseits neben der Aorta, rechterseits neben der V. azygos, und vor den Vasa intercostalia herablaufen. Sie entstehen aus beträchtlichen, von den sechs unteren Ganglia thoracalia entspringenden Ästen, welche von hinten nach vorn herabsteigend, unter spitzen Winkeln in die Stämme der Nn. splanchnici sich einsenken, und dringen durch das Diaphragma in die Bauchhöhle.

1. *N. splanchnicus major* (Fig. 628, 781, 832), grosser Eingeweidenerv, erhält seine fünf bis sieben Wurzeln aus dem sechsten, siebenten, achten und neunten Ganglion thoracale, oft auch noch aus dem fünften und zehnten; tritt zwischen dem Crus mediale und intermedium diaphragmatis, selten durch den Hiatus aorticus, in die Bauchhöhle und geht in den Plexus coeliacus über. Vor seinem Durchtritt durch das Zwerchfell enthält der Nerv in der Regel ein grösseres *Ganglion splanchnicum.* 781. 832.

2. *N. splanchnicus minor* (Fig. 781, 832), kleiner Eingeweidenerv, entsteht aus dem zehnten und elften Ganglion thoracale, erhält oft auch eine Wurzel aus dem neunten oder vom N. splanchnicus major; dringt neben dem letzteren, oder das Crus intermedium des Zwerchfelles durchbohrend, in die Bauchhöhle; und gelangt mit einem kleineren Aste zum Plexus coeliacus, dagegen mit einem stärkeren einfachen oder doppelten Aste, *Ramus renalis,* zum Plexus renalis.

N. splanchnicus imus, unterster Eingeweidenerv, ist ein selbständig gewordener Ramus renalis.

Von den in der Brusthöhle liegenden Geflechten gehören der Plexus cardiacus und der Plexus aorticus thoracalis vorzugsweise dem sympathischen

Nervensystem an; ausserdem nimmt dieses an der Bildung der Plexus pulmonales wesentlichen Anteil, trägt dagegen nur sehr wenig zur Bildung der Plexus oesophagei bei.

Plexus aorticus thoracalis, Brustaortengeflecht, unpaar, besteht aus dünnen Nerven, welche aus den Ganglia thoracalia und aus dem Plexus cardiacus stammen, die Aorta thoracalis mit weiten Schlingen umgeben, auch die V. azygos sowie den Ductus thoracicus zu versorgen scheinen, mit dem Plexus oesophagus posterior durch wenige Fäden zusammenhängen und durch den Hiatus aorticus des Zwerchfelles zum Plexus coeliacus gelangen.

781. 788. *Plexus cardiacus* (Fig. 781, 788), das Herzgeflecht, ist ein ausgedehntes unpaares Geflecht, welches aus ziemlich dünnen, in weiten Schlingen vereinigten Nerven besteht und ein unbeständiges, sehr weiches graues Ganglion von unregelmässiger Gestalt, *Ganglion cardiacum* (Wrisbergi), das Herzganglion, enthält; solcher finden sich zuweilen auch mehr als eines. Es liegt dieses Geflecht in der Mitte des oberen Teiles des Thorax, vom oberen Umfange des Arcus aortae bis zur Basis des Herzens herab sich erstreckend, also teilweise oberhalb des Pericardium. Sein Mittelpunkt, welcher das Ganglion cardiacum zu enthalten pflegt, liegt zwischen der hinteren Wand des Arcus aortae und dem unteren Ende der Luftröhre, über der Teilungsstelle der A. pulmonalis. Folgende Nerven setzen das Geflecht zusammen.

a) Nn. cardiaci medii dexter et sinister (S. 609), gehen in die Mitte des Geflechtes und vorzugsweise zum Ganglion cardiacum.

b) N. cardiacus inferior sinister (S. 610), geht gewöhnlich mit dem N. cardiacus medius verbunden, in die Mitte des Geflechtes; der *N. cardiacus inferior dexter* dagegen zum unteren Teile des Geflechtes.

c) Rami cardiaci inferiores n. recurrentis (S. 567), zahlreich, verbinden sich mit sämtlichen Nn. cardiaci, hauptsächlich aber mit den Nn. cardiaci inferiores.

d) Nn. cardiaci superiores (S. 609), gehen nur zum oberen Teile des Geflechtes.

e) Rami cardiaci superiores n. vagi (N. depressor, S. 565) und

f) Die Endigungen der Rami descendentes der Nn. hypoglossi (S. 571) gelangen, mit den Nn. cardiaci superiores verbunden, zum oberen Teile des Geflechtes.

Aus dem Plexus cardiacus gehen ausser zahlreichen Ästen vom oberen Teile des Geflechtes, welche den Arcus aortae, die Ursprünge der Aa. anonyma, carotides communes und subclaviae umstricken und in den Plexus aorticus thoracalis sich fortsetzen, und Ästen von geringerer Anzahl an die V. cava superior und die Lungenvenen, welche in die Wände der Vorhöfe eindringen, die für das Herz selbst bestimmten Plexus coronarii cordis anterior und posterior, sowie die Rami pulmonales hervor.

Plexus coronarius (cordis) anterior, vorderes Kranzgeflecht des Herzens, ist schwächer entwickelt als der posterior, er pflegt das Ganglion cardiacum

(S. 612) zu enthalten. Er entsteht aus dem unteren Teile des Plexus cardiacus und vorzugsweise vom N. cardiacus inferior dexter, geht zwischen der A. pulmonalis und der Aorta ascendens rechterseits herab und verbreitet sich mit der A. coronaria (cordis) dextra an der Facies sternocostalis des Herzens, insbesondere an der Vorderwand des rechten Ventrikels.

Plexus coronarius (cordis) posterior (Fig. 781 lies posterior statt anterior), hinteres Kranzgeflecht des Herzens, ist stärker entwickelt, entsteht aus dem Mittelpunkte des Herzgeflechtes, geht vor dem Ramus sinister der A. pulmonalis zur Basis des Herzens herab und verteilt sich, in Begleitung der Ramificationen der A. coronaria (cordis) sinistra, an die Facies diaphragmatica und die linke Seite des Herzens, namentlich an den linken Ventrikel. 781.

Rami pulmonales, Lungenäste, zahlreiche die Hauptäste der A. pulmonalis begleitende dünne Nerven, welche *Plexus pulmonales* (Fig. 781) bilden und mit den Plexus pulmonalis anterior und posterior des N. vagus zusammenhängen. Häufig erhalten sie einen Zweig aus dem Ganglion cervicale inferius. 781.

Pars abdominalis et pelvina.

Sie enthält die Ganglia lumbalia, sacralia und coccygeum und den diese Ganglien verbindenden Teil des Truncus sympathicus.

Ganglia lumbalia (Fig. 813, 818, 834), Lumbalganglien, vier bis fünf, von plattlänglicher, eckiger Gestalt, sind kleiner als die meisten Thoracalganglien, liegen entfernter von einander und der Medianebene näher, am medialen Rande des M. psoas major, linkerseits hinter der Aorta abdominalis, rechterseits hinter der V. cava inferior. Der verbindende Stamm ist ziemlich lang und dünn. Sie geben Verbindungsäste zu den Nn. lumbales, zwei bis drei für jeden ab, welche die Köpfe des M. psoas major durchbohren. Ferner Verbindungsäste zwischen den beiderseitigen Trunci sympathici, die an der vorderen Fläche der Wirbelsäule quer hinter der Aorta und V. cava inferior laufen. Endlich Äste zu den Plexus renalis und spermaticus, besonders zahlreiche aber zum Plexus aorticus abdominalis und zum oberen Teil des hypogastricus. 813. 818. 834.

Ganglia sacralia (Fig. 813, 818), Sacralganglien, gewöhnlich vier, selten fünf; sind kleiner als die Lumbalganglien und nehmen nach unten an Grösse ab. Sie liegen in einer, mit derjenigen der anderen Seite convergierenden Reihe an der Vorderfläche des Os sacrum, vor dem medialen Umfange der Foramina sacralia anteriora. Der Truncus sympathicus zwischen ihnen ist dünn und öfters gespalten. Sie geben Verbindungsäste, Rami communicantes, zu den Nn. sacrales, zwei bis vier für jeden, ab, ferner Verbindungszweige beider Trunci sympathici an der vorderen Fläche des Os sacrum und schliesslich zahlreiche zarte Zweige zum unteren Teil des Plexus hypogastricus und den von diesen ausgehenden Plexus.

*Ganglion coccygeum** Steissganglion (Fig. 813), ist unpaar, dreieckig und gewöhnlich das kleinste, 2—3 mm grosse Ganglion der Trunci sympathici,

zuweilen aber grösser und die unteren Ganglia sacralia ersetzend; andererseits ist mitunter nur ein Geflecht statt des Ganglion vorhanden. Es liegt auf der vorderen Fläche des Os coccygis, nimmt die dünnen Stämme des rechten und linken N. sympathicus auf, und steht durch sehr zarte Zweige mit den Nn. spinales sacrales V und coccygeus und dem von diesem gebildeten Plexus coccygeus in Verbindung. Letzteres giebt die Nerven für die Steissdrüse ab.

In der Bauch- und Beckenhöhle finden sich die grössten und ausgedehntesten Geflechte, welche dem sympathischen Nervensystem allein angehören, in ihrer Zahl und ihrem Verlaufe den Arterien der Baucheingeweide entsprechen und von oben nach unten sämtlich unter einander und mit den Ganglia trunci sympathici der Partes thoracalis, abdominalis und pelvina des sympathischen Nervensystems zusammenhängen. Das oberste, grösste und wichtigste dieser Geflechte ist der Plexus coeliacus, welcher in die ihm untergeordneten Plexus phrenici, gastricus superior, hepaticus und lienalis zerfällt, nach unten in den Plexus mesentericus superior übergeht und mit den Plexus renales und suprarenales und spermatici zusammenhängt. Unterhalb der letzteren steigt der Plexus aorticus abdominalis herab und geht in die Plexus mesenterius inferior und hypogastricus über.

833. 834. 1. *Plexus aorticus abdominalis* (Fig. 833, 834), Bauchaortengeflecht, unpaar, besteht aus ziemlich weiten Schlingen und einigen wenigen Ganglien. Er entsteht aus zahlreichen peripheren Ästen der Pars abdominalis trunci sympathici, welche an der vorderen und linken Seite der Aorta bis zum Ursprunge der A. mesenterica inferior sich hinabziehen und vorzugsweise in die Plexus mesentericus superior, mesentericus inferior auch in die Plexus renales übergehen; wird aber, indem er längs der Aorta abdominalis herabsteigt, durch mehrere starke Äste aus den Ganglia lumbalia der Trunci sympathici beträchtlich verstärkt; und geht am unteren Ende der Aorta in die Plexus mesentericus inferior und hypogastricus über, welche er mit den höher liegenden Geflechten in Verbindung setzt.

833. 2. *Plexus coeliacus* (Fig. 833), Sonnengeflecht, ist der bedeutendste Plexus des ganzen sympathischen Nervensystems, von unregelmässiger, länglich viereckiger oder doppelt halbmondförmiger Gestalt, in der Mitte öfters niedriger als an den Seiten. Er liegt vor den medialen Schenkeln des Diaphragma zu beiden Seiten des Hiatus aorticus und auf der vorderen Wand der Aorta, den kurzen Stamm der A. coeliaca genau umgebend und bis zur Wurzel der A. mesenterica superior herab sich erstreckend. Gewöhnlich enthält er ein rechtes und ein linkes, sehr grosses, halbmondförmiges Ganglion, *Ganglion coeliacum* dextrum et sinistrum, welche in den Seitenteilen des Plexus, vor den medialeu Schenkeln des Zwerchfelles, das rechte hinter der V. cava inferior, liegen und mit ihrem oberen lateralen Ende die entweder ungeteilten oder vielfach gespaltenen Stämme der Nn. splanchnici majores aufnehmen. Diese grossen Ganglien sind von einer grossen Anzahl kleinerer umgeben und hängen mit diesen und unter einander durch sehr zahlreiche kurze Äste zusammen;

gewöhnlich findet sich ein grösseres Ganglion *mesentericum superius* rechts unter der Wurzel der A. mesenterica superior. Ausser den Nn. splanchnici majores nimmt der Plexus coeliacus auch Äste von den Nn. splanchnici minores, vom Plexus aorticus thoracicus, von den Plexus oesophagei und gastrici, insbesondere vom Plexus gastricus posterior auf.

a) *Plexus phrenicus* (Fig. 833), dexter et sinister, Zwerchfellgeflechte, bestehen aus wenigen zarten Fäden mit einzelnen kleinen Zwerchfellganglien, *Ganglia phrenica;* verlaufen in Begleitung der Aa. phrenicae inferiores zum Zwerchfell und verbinden sich mit Ästen der Nn. phrenici.

b) *Plexus gastricus superior* (sympathicus), oberes Kranzgeflecht des Magens, enthält einzelne kleine (mikroskopische) Ganglien, begleitet die A. coronaria ventriculi sinistra an der Curvatura ventriculi minor, verteilt sich an der vorderen und hinteren Magenwand, mit den Plexus gastrici, insbesondere dem posterior sich verbindend, und geht am Pylorus in den Plexus hepaticus über.

c) *Plexus hepaticus* (Fig. 833), Lebergeflecht, sehr entwickelt, enthält viele kleine Ganglien, begleitet die A. hepatica und nimmt hinter dem Magen einige Fäden aus dem Plexus oesophageus posterior auf. Hinter dem Pylorus vereinigt er sich mit dem Plexus gastricus superior, schickt Äste an das Duodenum, Caput pancreatis, und einige Zweige, welche die A. gastroepiploica dextra an die Curvatura ventriculi major begleiten und hierselbst den *Plexus gastricus inferior* (sympathicus) bilden. Alsdann in Begleitung der Leberarterie in die Porta hepatis tretend, scheidet es sich in den Plexus hepaticus dexter und sinister, deren Fäden an die Pfortader, die Vena umbilicalis und den Ductus venosus, die Gallengänge und mit den Arterienzweigen in die Lebersubstanz dringen. 833.

d) *Plexus lienalis* (Fig. 833), Milzgeflecht, schwächer als das Lebergeflecht, enthält gewöhnlich in seinem Anfange wenige aber ziemlich grosse Ganglien, begleitet die A. linealis und ihre Äste zum Pancreas, zum Fundus ventriculi und zur Milz.

3. *Plexus suprarenalis* (Fig. 833), Nebennierengeflecht, ist jederseits ein verhältnismässig starkes, zahlreiche Ganglienzellen, die auch in der Mitte der Nebenniere vorhanden sind, führendes Nebengeflecht des Plexus renalis, welches auch Fäden aus dem Plexus coeliacus und den Plexus phrenicus aufnimmt und kleine Ganglien enthält. Nur der geringere Teil der Nerven, von welchen sie gebildet werden, dringt in die Nebennieren selbst; meistens sind sie Übergangs- und Verbindungsäste zwischen den Nn. splanchnici minores, den Plexus phrenici, coeliacus und renales.

4. *Plexus renalis* (Fig. 833), dexter et sinister, Nierengeflecht, beginnt an den Ursprüngen der Aa. renales aus Ästen des Plexus coeliacus und mesentericus superior und enthält hierselbst einige Ganglien; begleitet sodann die A. renalis und wird von dem Ramus renalis des N. splanchnicus minor und von Ästen aus den obersten Ganglia lumbalia verstärkt; schliesslich dringen die Plexus renales in die Nieren.

5. *Plexus spermaticus,* dexter et sinister (Fig. 833), Samengeflecht, besteht aus wenigen, zarten, hin und wieder in kleinen Ganglien verbundenen Nerven, welche mit den Aa. spermaticae internae herabsteigen, Fäden zu den Ureteren geben und beim männlichen Geschlecht in Verbindung mit Fäden vom N. spermaticus externus an den Nebenhoden und den M. cremaster internus, hauptsächlich aber in das Innere des Hodens dringen.

Plexus arteriae ovaricae, umgiebt beim Weibe die A. ovarica, geht zu den Ovarien, Tubae uterinae und zum Fundus uteri.

833. 6. *Plexus mesentericus superior* (Fig. 833), oberes Gekrösgeflecht, geht vom unteren Rande des Plexus coeliacus aus, als unmittelbare Fortsetzung desselben; ist unpaar, von beträchtlicher Grösse und Ausdehnung. Es umgiebt die Wurzel der A. mesenterica superior, begleitet die Äste derselben mit langen, dünnen, geschlängelten Zweigen, welche im Mesenterium und Mesocolon des Dünn- und Dickdarmes weite Maschen bilden und verbreitet sich an den unteren Teil des Duodenum, das Caput pancreatis und an das Jejunum, Ileum, Caecum, Colon ascendens und Colon transversum.

Plexus myentericus. In der Darmwand liegen die Plexus myentericus und submucosus, letzterer in der Tela submucosa, ersterer zwischen den Strata longitudinale und circulare der Tunica muscularis. Man kann die platten, flächenhaft ausgebreiteten sympathischen Nervenstämmchen desselben an passend vorbereiteten Präparaten ganz wohl mit freiem Auge sehen, sie bilden dichte Netze mit polygonalen Maschen und enthalten an den Knotenpunkten kleinere oder grössere Haufen von Ganglienzellen eingelagert. Der Plexus myentericus findet sich nicht nur im Dünndarm, sondern zwischen beiden Muskelschichten auch im Magen, Oesophagus, Pharynx, Dickdarm, Caecum, Processus vermiformis und dem Rectum.

Plexus submucosus, liegt zwischen der Schleimhaut und Muskelhaut des Darmkanales in der Submucosa, erstreckt sich vom Pharynx bis zum unteren Ende des Rectum. Er ist nur mikroskopisch sichtbar, seine Nervenstämmchen sind feiner und die Ganglienzellenhaufen viel kleiner als im Plexus myentericus.

833. 834. 7. *Plexus mesentericus inferior* (Fig. 833, 834), unteres Gekrösegeflecht, ist unpaar, schwächer als der Plexus mesentericus superior, enthält nur sehr wenige kleinste Ganglien und begleitet die Aa. colica sinistra und haemorrhoidalis superior mit zahlreichen Fäden zum Colon descendens, der Flexura coli sinistra, auch zur Harnblase und zur oberen Hälfte des Rectum; letztere Nerven werden *Nn. haemorrhoidales superiores* (Fig. 834), obere Mastdarmnerven (vergl. S. 603) und das Geflecht, welches sie bilden, *Plexus haemorrhoidalis superior* genannt.

8. *Plexus iliacus,* begleitet die A. iliaca communis, stellt die Verbindung zwischen dem Plexus aorticus abdominalis und den folgenden Plexus her; feine Fäden begleiten auch die A. iliaca externa.

834. 9. *Plexus hypogastricus* (Fig. 834), das Beckengeflecht. Sein oberer Teil ist unpaar, beträchtlich entwickelt, ungefähr viereckig und platt, besteht aus eckigen und länglich rundlichen Ganglien und kurzen Ästen, welche sehr enge Schlingen bilden; liegt vor dem fünften Lendenwirbel und Promontorium zwischen den Aa. iliacae communes. Es gehen aus ihm kleine Geflechte zarter Fäden her-

vor, welche die Aa. und Vv. iliacae communes und externae begleiten, auch einige Nn. haemorrhoidales superiores, welche den gleichnamigen Plexus verstärken; alsdann aber teilt es sich in einen rechten und linken, platten, aus Nervenanastomosen zusammengesetzten Strang, welche an der Seite des Rectum, medianwärts von den Aa. hypogastricae, in die Beckenhöhle herabsteigen und den unteren paarigen Teil des Plexus hypogastricus, das rechte und linke untere Beckengeflecht, darstellen. Jedes dieser unregelmässig gestalteten Geflechte enthält mehrere grössere Ganglien, wird von Ästen der Ganglia sacralia des N. sympathicus und des Plexus pudendus, namentlich von den Nn. haemorrhoidales medii verstärkt, es liegt nahe über dem M. levator ani, an der Seite des Rectum, des Fornix vaginae und des Harnblasengrundes. Im weiblichen Geschlecht sind die Plexus hypogastrici stärker als im männlichen. Es gehen aus dem unteren Beckengeflechte folgende, unter einander zusammenhängende kleinere Geflechte und Nerven hervor.

a) *Plexus haemorrhoidalis medius* (Fig. 834), mittleres Mastdarmgeflecht. 834. Einige Nn. haemorrhoidales medii gehen mit denen vom Plexus pudendus vereinigt zur unteren Hälfte des Rectum und bilden diesen Plexus.

b) *Plexus prostaticus* (Fig. 834), Prostatageflecht, beginnt neben der Prostata, enthält einige kleine Ganglien und giebt Zweige zur Pars membranacea urethrae.

c) *Plexus deferentialis*, geht aus den Nn. vesicales inferiores des Plexus vesicalis hervor und verbreitet sich an die Vasa deferentia, Vesiculae seminales und auch an die Prostata.

Plexus uterovaginalis, Gebärmutterscheidengeflecht, stammt aus den Nn. vesicales inferiores, soweit es sich an der Vagina verbreitet. Sein oberer stärker entwickelter Teil, das Gebärmuttergeflecht, zerfällt in einen vorderen und einen hinteren Abschnitt; beide gehen am Fundus uteri Verbindungen mit dem Plexus a. ovaricae ein. Der untere Abschnitt verteilt sich an der Cervix und der vorderen Wand des Uterus. Der hintere Abschnitt liegt zwischen den Blättern des Ligamentum latum uteri, stammt von dem hinteren oberen Teile des unteren Abschnittes des Plexus hypogastricus und von Fäden aus dem oberen Abschnitt desselben, und verbreitet sich in Begleitung der A. uterina am lateralen Seitenrande und der hinteren Wand des Uterus. Am lateralen Aussenrande der Cervix, hinter dem unteren Ende des Ureters, ist der gangliöse Plexus in einer Ausdehnung von etwa 1—2 cm sehr engmaschig.

d) *Plexus vesicalis* (Fig. 834), Blasengeflecht, vom unteren vorderen Teile des unteren Abschnittes des Plexus hypogastricus herstammend, verbreitet sich mit *Nn. vesicales superiores* (Fig. 834) an den oberen Teil der Harnblase, mit *Nn. vesicales inferiores* (Fig. 834), die mit denen vom Plexus pudendus zusammenhängen, an den Fundus vesicae, den Ureter und in der Wand der Umgebung des Orificium urethrae internum.

e) *Plexus cavernosus penis* (Fig. 834), Zellkörpergeflecht des Penis, ist eine Fortsetzung des vorderen Teiles der Plexus vesicalis und prostaticus, dringt dann unter dem Plexus venosus pudendalis und unter dem Ligamentum arcuatum

der Symphysis oss. pubis, das Ligamentum puboprostaticum medium und zum Teil auch den M. urethralis durchbohrend, an die Wurzel des Penis. Aus diesem Geflecht gehen die Nn. cavernosi hervor.

aa) *N. cavernosus penis major*, erstreckt sich auf dem Dorsum des Penis zwischen A. und V. dorsalis penis bis ungefähr zur Mitte des Penis, löst sich aber bald in geflechtartig verschlungene Zweige auf; diese umstricken teils die Aa. und V. dorsales des Penis und verbinden sich mit denen der anderen Seite; teils und vorzugsweise dringen sie aber durch die Tunica albuginea in die Substanz des Corpus cavernosum ein. Der N. cavernosus major geht auch vielfache Verbindungen mit dem N. dorsalis penis ein, sowohl mit den Rami cavernosi desselben, als mit den zur Glans penis dringenden Zweigen.

bb) *Nn. cavernosi penis minores,* dringen sogleich in das Crus corporis cavernosi penis ein und verbreiten sich in der Substanz desselben, verbinden sich auch mit den in die letztere eindringenden Zweigen des N. dorsalis penis.

Plexus cavernosus clitoridis, Zellkörpergeflecht der Clitoris. Im weiblichen Geschlecht erhalten auch die Clitoris den feinen *N. cavernosus clitoridis major* und die *Nn. cavernosi clitoridis minores;* ferner die Corpora cavernosa vestibuli und die Basis der Labia minora Nerven vom sympathischen Nervensystem.

10. *Plexus femoralis,* sind dünne Fortsetzungen des Plexus iliacus, welche die A. femoralis und, als *Plexus popliteus,* auch die A. poplitea mit sehr weitmaschigen Gefässnervenplexus umgeben. Ersterer Plexus erhält auch Fäden aus dem N. femoralis und entsendet solche längs der A. circumflexa femoris medialis zur Hüftgelenkkapsel; mit dem Plexus popliteus hängen die Fäden für die hintere Seite des Kniegelenkes zusammen (S. 599).

Organa sensuum et Integumentum commune.

Zu den Sinnesorganen gehören das Gesichtsorgan, Gehörorgan, Geruchsorgan, Geschmacksorgan und das Tastorgan. Letzteres ist im wesentlichen an die äussere Haut, das Integumentum commune geknüpft, doch haben auch einige, von der äusseren Haut ausgehende Schleimhäute, die Mundschleimhaut, insbesondere die Zungenschleimhaut, die Conjunctiva und die Eingangspartien der äusseren Geschlechtsorgane, Tastempfindungen.

Organon visus.

Das Gesichtsorgan, Organon visus oder Oculus, besteht aus dem Sehnerv, dem eigentlichen Auge oder Augapfel und den Hülfsorganen des Auges, Organa oculi accessoria, welche den Augapfel vollständig umgeben.

N. opticus.

Über den N. opticus selbst s. S. 537.

Vaginae n. optici, Sehnervenscheiden. Der Sehnerv wird von drei Scheiden umgeben (Fig. 836, 846, 847). Vom Foramen opticum an bis zur Sclera umhüllt ihn eine relativ dicke Fortsetzung der Dura mater, die äussere oder Duralscheide des N. opticus, welche im Foramen opticum mit dem Periost innig verschmolzen ist und vorn in die Sclera übergeht. Ausserdem ist eine mittlere, dünne Arachnoidealscheide vorhanden, die von der äusseren und inneren Scheide durch Intervaginalräume, *Spatia intervaginalia* (Fig. 846, 847), getrennt wird, welche mit Flüssigkeit gefüllt sind. Der erstere wird als subduraler, der letztere als arachnoidealer Lymphraum unterschieden. Die innere Scheide oder Pialscheide besteht aus einer circulären und einer innersten longitudinalen Schicht von Bindegewebe; die letztere ist das eigentliche Neurilem und sendet Fortsetzungen zwischen die Bündel des Sehnerven.

836. 846. 847.

Die Verwachsung der äusseren Sehnervenscheide ist an der oberen Wand des Foramen opticum sowohl mit dem Knochen als mit der inneren Sehnervenscheide eine sehr feste, an der unteren Fläche des N. opticus dagegen ist auch hier ein deutlicher intervaginaler Raum vorhanden.

Bulbus oculi.

Die Form des anscheinend sphaerischen Augapfels, Bulbus oculi, ist auf keinen regelmässig mathematischen Körper zurückzuführen (Fig. 835). Im all-

835.

gemeinen hat derselbe die Gestalt eines vorn nicht geschlossenen Ellipsoides (kein Rotations-Ellipsoid), an welches vorn ein kleines Kugelsegment angesetzt ist. Im Mittel betragen die verschiedenen Durchmesser des Bulbus 23 mm. Betrachtet man denselben in roher Annäherung als kugelförmig, so können ein vorderer Pol, *Polus anterior,* und ein hinterer Pol, *Polus posterior,* des Bulbus unterschieden werden.

Der vordere Pol liegt im Centrum der Vorderfläche der Cornea, der hintere Pol im Mittelpunkt der hinteren Wölbung des Bulbus, woselbst sich auf der Innenfläche der Retina die Fovea centralis befindet. Eine von dem hinteren Pol in gerader Richtung nach vorn führende Linie, welche also die beiden Pole verbindet, wird äussere Axe, *Axis oculi externa,* des Bulbus schlichtweg genannt. Die innere Axe des Bulbus, *Axis oculi interna,* reicht vom Mittelpunkt der hinteren Fläche der Cornea in gerader Linie wie die hintere Augenaxe bis zur Retina. Beide Pole werden ausserdem durch Linien verbunden gedacht, welche auf der Bulbusoberfläche verlaufen und Meridiane, *Meridiani,* genannt werden. Ein grösster Kreis, dessen Ebene auf der Augenaxe senkrecht steht, heisst *Aequator* des Auges. — Die anatomischen Augenaxen sind nicht mit der optischen Axe, *Axis optica,* zu verwechseln, welche im übrigen mit ihnen zusammenfällt, aber vom vorderen Mittelpunkt der Cornea nur bis zum Mittelpunkt der Retina, der Fovea centralis, reicht. Von der optischen Axe ist aus physiologischen Gründen wiederum die Gesichtslinie, **835.** *Linea visus* (Fig. 835), zu unterscheiden, nämlich diejenige Linie, welche einen fixierten Punkt mit dem hinteren Ende der optischen Axe des lebenden Auges verbindet. Von der äusseren Augenaxe resp. optischen Axe ist schliesslich zu unterscheiden die Sehnervenaxe, vom lateralen Dritteil der Cornea zum Mittelpunkt der Eintrittstelle des N. opticus sich erstreckend, welche mit der optischen Axe unter einem Winkel von ungefähr 20° sich kreuzt.

Der horizontale äussere Transversaldurchmesser von der Schläfen- zur Nasenseite des Bulbus ist der äusseren Augenaxe beinahe gleich, der senkrechte Durchmesser sehr wenig kürzer als diese Axe. Die Diagonaldurchmesser sind länger; der kleinere Diagonaldurchmesser, in der Richtung von der Schläfenseite und von oben nach der Nasenseite und nach unten, ist meistens ein wenig länger als die Axe, während der grosse Diagonaldurchmesser, in der Richtung von der Nasenseite und von oben nach der Schläfenseite und nach unten, immer der längste aller Durchmesser des Bulbus ist. Der hintere Teil des Bulbus ist regelmässig gewölbt; der vordere Teil dagegen von oben nach unten, von der Schläfen- und der Nasenseite her schwach abgeplattet, mit Ausnahme des mittleren kugeligen Teiles der Vorderfläche, welcher von der stärker convexen Cornea gebildet wird. Der Mittelpunkt des Ellipsoides und der grösste Umfang des Bulbus, in welchem die oben angegebenen, nämlich der senkrechte, quere und diagonale Durchmesser gezogen werden und sich kreuzen, liegt dem hinteren Ende der äusseren Augenaxe näher, als dem vorderen Ende derselben, und um jenen Punkt dreht sich der Bulbus bei

seinen Bewegungen. Der Abstand beider Augen, namentlich der Mittelpunkte beider Pupillen, wechselt nach der Convergenz und Divergenz der Augenaxen beim Nahe- und Fernsehen. Der Mittelpunkt des Bulbus liegt ein wenig lateralwärts von der Axe der Orbita.

Vesicula ophthalmica, Augenblase, wird beim Foetus die ursprünglich hohle Ausstülpung der Centralhöhle des Gehirnes oder des späteren dritten Hirnventrikels genannt; als solche wächst der N. opticus aus dem ursprünglichen ersten Hirnbläschen hervor und endigt mit einer kugelförmigen Anschwellung, der Augenblase im engeren Sinne. Die Augenblase wird von vorn her durch Einstülpung auf einen kugelschalenförmigen Spaltraum reduciert, der zwischen der Pigmentschicht der späteren Retina und letzterer selbst gelegen ist. In den so entstandenen, vorn offenen Doppelbecher, *Calyculus ophthalmicus,* wuchern später der Glaskörper und die Linse hinein. Secundär wird die Augenblase von den übrigen Häuten des Bulbus umgeben.

Die äussere Begrenzung des Augapfels wird von Häuten gebildet, welche nach Maassgabe der Gestalt des Bulbus gekrümmt sind, und den Binnenraum des Augapfels mit den ihn ausfüllenden Teilen begrenzen. Diese Häute (Fig. 835) 835. sind die *Tunica fibrosa oculi,* Faserhaut des Bulbus, die aus der harten Haut, Sclera, und der Cornea, welche beide den äussersten Umfang des Bulbus bilden, und die Gestalt desselben hauptsächlich bestimmen, besteht. Ferner die *Tunica vasculosa oculi,* Gefässhaut des Bulbus, aus der Chorioidea, dem Corpus ciliare und der Iris bestehend. Ausserdem das *Stratum pigmenti* oculi, die Pigmentschicht (Fig. 837), zu welcher das Pigment der Retina, des Corpus ciliare und der Iris gehören und endlich die nervöse Haut des Bulbus, die *Retina.* In der Höhle des Augapfels ist eine kleine perforierte Haut, die erwähnte Iris, in einer zur Axe des Bulbus senkrechten Richtung ausgespannt: ausserdem ist aber dessen Hohlraum von durchsichtigen Substanzen vollständig ausgefüllt. Diese sind ein festweicher Körper, die Linse, Lens, die wässerige Flüssigkeit, Humor aqueus, und der Glaskörper, Corpus vitreum, welche grösstenteils in besonderen durchsichtigen Häuten eingeschlossen sind. — In der Höhle des Augapfels werden die inneren Durchmesser des Augapfels in denselben Richtungen gezogen, wie die äusseren: die innere Augenaxe (S. 620) von der hinteren Fläche der Cornea bis zur inneren Fläche der Retina; der innere horizontale, der senkrechte und die diagonalen Durchmesser von einem Punkte der Retina zum anderen. Diese inneren Durchmesser sind natürlich um so viel kürzer als die äusseren, als die Dicke der Augenhäute an den betreffenden Punkten beträgt.

Tunica fibrosa oculi.

Sclera.

Die harte Haut des Augapfels oder Sclera umgiebt den hinteren, mittleren und teilweise auch den vorderen Teil des Bulbus, ungefähr fünf Sechsteile desselben (Fig. 835, 837, 855, 856). Sie ist eine fibröse, aus sehr kurzen 835. 837. und schräg sich durchkreuzenden platten Bindegewebsbündeln oder Blättern 855. 856.

dichtgewebte Haut, weissglänzend, sehr fest und von grosser aber unvollkommener Elasticität. Am hinteren und mittleren Umfange des Bulbus ist sie ein wenig dicker, als am vorderen Umfange, wird indessen hier von den Sehnen der geraden Augenmuskeln verstärkt (Fig. 865). Ihr vorderer Teil wird von dem umgeschlagenen Teile der Conjunctiva locker überzogen, und enthält eine rundliche, aber von der Cornea ausgefüllte Öffnung, deren Randpartie dicker als der zunächst hinter ihr liegende Teil der Sclera ist, nicht senkrecht auf die Richtung der Augenaxe, sondern von ihrer inneren Fläche nach der äusseren hin schräg abgeschnitten erscheint, so dass er einen schmalen, mit der Augenaxe ziemlich parallelen Rand bildet. Die vordere Kante dieses Randes ist dünn und scharf, seine Mitte durch den *Sulcus sclerae* (Fig. 835) vorn leicht ausgehöhlt; die hintere Kante begrenzt mit der vorderen eine mit jenem Sulcus nicht zu verwechselnde, erst nach Wegnahme der Cornea sichtbare und die Öffnung der

837. Sclera kreisförmig umgebende Furche, die *Rima cornealis* sclerae (Fig. 837), den Cornealfalz. Mit diesem vorderen Rande legt die Sclera sich an die Cornea. An dieser Stelle enthält die hintere Kante ihres Cornealfalzes eine dem Verlauf des Sulcus sclerae an der Innenseite folgende, aber hinter ihm gelegene ringförmige

837. 841. Vene (Fig. 837, 841), *Sinus venosus sclerae* (Canalis Schlemmi, Lauthi), die sich zuweilen stellenweise teilt und mit diesen Ästen wieder zusammenfliesst. Am hinteren Umfange der Sclera findet sich ein rundes, durch die *Lamina cribrosa*

847. *sclerae* (Fig. 847) verstopftes Loch, welches diese Haut von hinten nach vorn durchdringt, wobei es beträchtlich enger wird. Der Mittelpunkt dieses Loches liegt einige Millimeter vom hinteren Ende der Augenaxe entfernt, mehr nach der Nasenseite hin. In der Lamina cribrosa befinden sich kleinere Löcher, die von den Bündeln des N. opticus ausgefüllt werden, und der Rand des Loches hängt mit der fibrösen äusseren Scheide dieses Nerven ununterbrochen zusammen. An mehreren Stellen der Sclera, namentlich in ihrer hinteren Hälfte, wird sie von zahlreichen kleinen Löchern und kurzen Kanälen, für die Ciliargefässe und Ciliarnerven, in schräger Richtung durchbohrt. Ihre innere glattere Fläche ist durch Gefässe und Nerven mit der Chorioidea verbunden, auch bleiben beim Abziehen Teile der äusseren Schicht der letzteren an der Sclera hängen, welche eine dünne Lage eines zarten, blätterigen, bräunlich gefärbten Bindegewebes darstellen, die *Lamina fusca*.

Die Lamina fusca verdankt ihre Farbe vereinzelt eingestreuten, unregelmässig gestalteten, grossenteils ramificierten Pigmentzellen. — Entsprechend der Fovea centralis wird die Sclera mitunter von einem mikroskopisch feinen bindegewebigen Strang, *Funiculus sclerae*, durchsetzt oder zeigt zuweilen einen linienförmigen Streifen, *Raphe sclerae*. Beides repräsentiert den letzten narbigen Rest der foetalen Augenblasenspalte, durch welche der Glaskörper nebst der Linse in den Calyculus ophthalmicus hineingewachsen sind.

Cornea.

Die Hornhaut, Cornea (Fig. 835, 837, 869), bildet das vordere Sechstel des Bulbus; ist vorn convex, hinten concav, und hat die Gestalt einer flachen

runden Schale. In querer Richtung ist sie um 1 mm breiter, als hoch. Sie ist farblos und fast durchsichtig, doppeltbrechend. Sie besteht aus einem eigentümlichen, sehr festen und dichten, schwer zerreissbaren Gewebe, ist biegsam und vollkommen elastisch, durch die Augenflüssigkeiten in stark gespanntem Zustande, und in ihrer ganzen Dicke durchfeuchtet; im erschlafften Zustande und bei anfangender Austrocknung runzelt sie sich und verliert an Durchsichtigkeit.

Am Rande ist die Cornea ein wenig dünner, als in der Mitte, und an diesem Rande sowie an dem benachbarten ringförmigen Teil der Sclera ist die Conjunctiva locker angeheftet und bildet einen schmalen, wulstigen, schlaffen Ring, *Annulus conjunctivae* (Fig. 837, 855). Der Mittelpunkt der Hornhaut wird als *Vertex corneae* (Fig. 835) bezeichnet, ihr dünner Rand als *Limbus corneae;* sie besitzt eine convexe *Facies anterior* und eine concave *Facies posterior.* Der Limbus corneae ist, von der vorderen Fläche nach der hinteren hin, beinahe parallel mit der Augenaxe abgeschrägt, und mit dem vorderen Rande der Sclera fest verbunden, indem letzterer mit seiner seichten Aushöhlung und vorderen Kante über den Rand der Cornea hinübergreift, und die bandartigen Blätter des Gewebes der Sclera sich am Rande der Cornea in das Gewebe der letzteren fortsetzen. Die scharfe vordere Kante des Randes der Sclera erstreckt sich bis zur Vorderfläche der Cornea, und bedeckt dieselbe am oberen und unteren Rande der letzteren mehr als zu beiden Seiten, daher erscheint die Vorderfläche der Cornea nicht kreisförmig, sondern oval, und zwar mit dem längsten Durchmesser horizontal gestellt. Von hinten angesehen erscheint dagegen die Cornea kreisrund und grenzt mit der wulstigen hinteren Kante ihres Randes unmittelbar an die Rima cornealis. Die Vorderfläche der Cornea wird häufig in erster Annäherung als Abschnitt einer Kugeloberfläche betrachtet; diese Annahme ist jedoch ungenau. Die hintere Fläche dagegen ist parabolisch gekrümmt; sie gleicht dem Scheitelabschnitt eines Paraboloides.

855.

Die Cornea besteht aus drei Häuten. Auf ihrer Vorderfläche besitzt sie das *Epithelium corneae* (Fig. 837), welches einer mikroskopischen vorderen elastischen Lamelle, *Lamina elastica anterior* (Bowmani), aufsitzt. Dann folgt die bindegewebige, eigentliche Substanz der Hornhaut, *Substantia propria*, und die hintere Fläche der letzteren ist mit der dünnen, durchsichtigen, hinteren elastischen Lamelle, *Lamina elastica posterior* (Demoursi, Descemeti), verwachsen, die an ihrer hinteren freien Fläche von einer Endothellage, *Endothelium camerae anterioris*, bekleidet ist. Die hintere Lamina elastica ist abtrennbar, sie ist elastisch gespannt mit der Neigung sich vorwärts einzurollen, wirkt daher den Kräften der Augenmuskeln entgegen, welche die Wölbung der Cornea mehr vorspringend zu machen streben.

837.

Tunica vasculosa oculi.

Chorioidea.

835. 837. 846. 847. Die Aderhaut des Auges, Chorioidea (Fig. 835, 837, 846, 847), ist eine dünne, weiche, braungefärbte, aus Bindegewebe und sehr zahlreichen Gefässen gewebte Membran, welche aus mehreren Schichten besteht. Auf der äusseren Fläche hat sie ein gestreiftes Ansehen, das von dem Laufe ihrer Gefässe herrührt, ist heller gefärbt und scheinbar mit zarten Flocken besetzt, welche vom Abreissen der die Chorioidea und Sclera verbindenden Gefässe und Nerven herrühren. Auf ihrer inneren Fläche erscheint sie dunkler und sammetartig rauh. Die Färbung wird ihr durch einen schwarzbraunen Farbstoff mitgeteilt, welcher in ihren Pigmentzellen sich befindet, während an ihrer inneren Fläche eine dickere, locker anhängende, der Retina angehörende Pigmentzellenschicht liegt; nach Entfernung derselben erscheint sie hellbräunlich und halbdurchsichtig. Häufig bleiben Fetzen der Pigmentschicht beim Abziehen der Retina an dieser, statt an der Chorioidea hängen, wodurch die Innenfläche der letzteren uneben wird. Je nach seiner Anhäufung in grösserer oder geringerer Menge erscheint das Pigment bald heller braun, bald dunkel- bis schwarzbraun, welche Nuance der Färbung meistens mit der Farbe der Epidermis, der Haare und der Iris übereinstimmt. In ihrem hinteren Teile wird die Chorioidea von einem runden Loche mit weisslichem Rande, durch welches die Nervenbündel des N. opticus treten, durchbohrt; von hier an verläuft sie, indem sie in der vorderen Hälfte des Bulbus allmählich dünner wird, an der inneren Fläche der Sclera nach vorn, und ist mit der letzteren auf die geschilderte Art (S. 622) verbunden. Bevor indessen die Chorioidea den vorderen Rand der Sclera erreicht, geht sie ununterbrochen in den Ciliarkörper über, welcher das vordere stark verdickte Ende der Chorioidea bildet, und aus zwei Gebilden, dem Orbiculus ciliaris und der Corona ciliaris, besteht.

Die Chorioidea besteht aus einer äusseren ihr selbst angehörenden *Lamina suprachorioidea*, die nicht mit der Lamina fusca der Sclera zu verwechseln ist. Durch eine Lymphspalte, *Spatium perichorioideale*, wird sie von der letztgenannten Lamelle getrennt. Nach dem Inneren des Bulbus folgt auf die Lamina suprachorioidea die grössere, Blutgefässe führende 842. *Lamina vasculosa* (Fig. 842), deren Gefässe ihr ein gestreiftes Ansehen geben; dann die nur ein dichtes Netz von Capillargefässen enthaltende *Lamina choriocapillaris* und schliesslich die mikroskopische, dünne elastische *Lamina basalis*. Aus den kleinen Venen der Chorioidea treten in der Lamina vasculosa die 4—5 Vv. vorticosae, Strudelgefässe zusammen, die sich in die Vv. ciliares posteriores fortsetzen. — Wie die Sclera (S. 622), besitzt die Chorioidea an derselben Stelle mitunter eine *Raphe chorioideae*.

Corpus ciliare.

835. 837. Der ringförmige Ciliarkörper, Corpus ciliare (Fig. 835, 837), zeigt an seiner der Sclera anliegenden vorderen Fläche den *Orbiculus ciliaris*, das Strahlenband 838. (Fig. 835); dies ist ein dickerer mattweisser Ring (Fig. 838), welcher sich von der Ora serrata bis zum Anheftungsrand der Iris erstreckt. Derselbe

besteht aus dem M. ciliaris, an dessen vorderem Rande der Circulus arteriosus major iridis liegt und dem Plexus gangliosus ciliaris. In seinem Inneren enthält er ausserdem arterielle und venöse Gefässplexus, die zu den Blutgefässen der Processus ciliares sowie der Iris führen. Sie stammen von den Aa. ciliares anteriores und posteriores longae, die Venen gehen zum Sinus venosus sclerae. Der Orbiculus ciliaris ist auf dem Durchschnitt von dreieckiger Gestalt; seine vordere breiteste Fläche grenzt an die innere Fläche der Sclera, die hintere an die Corona ciliaris; die innere schmalste Fläche ist gegen die optische Axe des Auges gewendet und mit der Iris verbunden. Der äussere, etwas nach hinten, gegen den grössten Umfang des Bulbus gerichtete Rand fliesst mit der Chorioidea zusammen, der hintere Rand mit der Corona ciliaris; der vordere Rand ist abgerundet, wulstig, in die Rima cornealis der Sclera hineinragend und daselbst mit den zusammenstossenden Rändern der Sclera und Cornea fester zusammenhängend. Die Ebene des Ringes ist ziemlich genau dem Äquator des Bulbus parallel.

M. ciliaris, Ciliarmuskel, bildet den äusseren, weisseren Teil des Orbiculus ciliaris, besteht aus glatten Muskelfasern; die äusseren Bündel verlaufen meridional (Fig. 837, 838), die inneren äquatorial und schräg (Fig. 837). Entspringt mit einem sehnigen Rande an der Rima cornealis von der inneren Wand des Sinus venosus sclerae, läuft nach hinten und geht in das Gewebe der Chorioidea über. Er bildet einen dreiseitig prismatischen Ring; die längere Seite ist der Sclera angeheftet, die beiden kürzeren sind nach dem Inneren des Auges, die kürzeste nach vorn, die andere nach innen und hinten gerichtet. Die meridionale Faserschicht, *Fibrae meridionales* (Brueckei), zieht den Ursprung der Zonula ciliaris (S. 633) nach vorn, die circuläre Schicht, *Fibrae circulares* (Muelleri), denselben nach innen; beide Wirkungen vereinigen sich die Zonula zu entspannen, da die letztere in der Richtung nach vorn und innen verläuft. Der Muskel bewirkt die Accommodation für die Nähe; entspannt wie gesagt die Zonula ciliaris, wodurch die Convexität der vorderen Linsenoberfläche zunimmt; die Accommodation für die Ferne erfolgt ohne Muskelbeteiligung durch den Zug der elastisch gespannten Zonula. Der Muskel vermindert auch die Wölbung der Chorioidea am Äquator des Bulbus. Die Verbindung seiner äusseren Fläche mit der Sclera ist nicht sehr innig, wogegen sein vorderer Rand der vorderen Kante der Rima cornealis fest adhäriert. **837. 838.**

Plexus gangliosus ciliaris (Fig. 838) ist eine grosse ringförmige Anastomose der Ciliarnerven, und bildet die innere oder tiefe Schicht des Orbiculus ciliaris. Er ist von weisslich grauer Farbe, weicherer Consistenz und enthält die Ramificationen der Nervi ciliares, die sich in platte Plexus ausbreiten; unter diesen laufen die von der Corona ciliaris zur Iris gehenden Gefässe. Vom M. ciliaris ist er leicht zu trennen, da zwischen ihnen, namentlich im vorderen Teile des Orbiculus ciliaris, eine Lage zarten, weichen Bindegewebes sich befindet. **838.**

Corona ciliaris (Fig. 839, 840), der Faltenkranz, bedeckt die Innenfläche des Orbiculus ciliaris von der Ora serrata der Retina bis zum peripheren Rande **839. 840.**

der Iris, enthält als Fortsetzung des Retinalpigmentes das Stratum pigmenti corporis ciliaris. Die Corona besteht aus einer grossen Anzahl von der Chorioidea gebildeter Falten, welche, an der hinteren Fläche des Orbiculus ciliaris befestigt, in die Höhle des Bulbus frei hineinragen, meistens parallel von hinten und aussen nach vorn und innen, gegen die innere Augenaxe hin gerichtet, und hinten niedriger, vorn höher sind. Das hintere Ende der Corona ciliaris, wo dieselbe aus dem glatteren Teile der Chorioidea hervorgeht, die Falten niedrig beginnen und weiter von einander entfernt stehen, entspricht der Ora serrata der Retina. Die grössten dieser Falten, 70 bis 72 an Zahl, führen den Namen

839. 840. *Processus ciliares*, Ciliarfortsätze (Fig. 839, 840). Ihr hinterer, beträchtlich niedrigerer, gegen die hintere Wölbung des Bulbus gerichteter Rand ist da, wo die Falten noch niedrig sind, concav; mehr nach vorn aber, woselbst sie höher werden, convex. Ihr vorderer gegen die Cornea gerichteter Rand ist concav, und ihre stark convexe Spitze nach innen gegen die innere Augenaxe gerichtet. Die Ränder sind an den meisten Ciliarfortsätzen durch kleine Aus- und Einbiegungen leicht ausgeschweift, selten ganz glatt. Öfters fliessen zwei neben einander stehende Ciliarfortsätze mit ihren vorderen Rändern zusammen. Zwischen diesen Ciliarfortsätzen stehen kleinere und schmalere Falten, die *Plicae ciliares* (Fig. 840), verborgen unter einer dickeren Lage der Pigmentzellen, welche die Zwischenräume zwischen den Processus ciliares ausfüllt, und über welche die weisslichen abgerundeten Spitzen und Ränder der Processus ciliares frei hervorragen. Sowohl die Processus ciliares, als die kleineren Plicae ciliares laufen in sehr kleine quergerichtete Nebenfalten aus, wodurch sie ein flockiges und öfters baumförmiges Ansehen erhalten.

Iris.

835. 837. 838. 855. Die Regenbogenhaut, Iris (Fig. 835, 837, 838, 840), hat die Gestalt einer runden, in der Mitte von der Pupille, *Pupilla* (Fig. 855), durchbohrten Scheibe; sie ist in einer zur optischen Axe senkrechten Richtung hinter der Cornea ausgespannt, wird von dem Humor aqueus umgeben und teilt den Raum zwischen der Cornea und Linse in zwei Abteilungen, in die vordere und hintere Augenkammer; liegt aber mit dem grössten Teil ihrer hinteren Fläche der vorderen Fläche der Linsenkapsel unmittelbar an.

Der äussere Rand der Iris, *Margo ciliaris* iridis (Fig. 838), ist vorn mit dem Aussenrande der Lamina elastica posterior der Cornea durch das bindegewebige *Ligamentum pectinatum* iridis verbunden, welches den peripheren Rand der vorderen Augenkammer ausrundet und wie eine Reihe feiner weissgelblicher Streifen erscheint. Zwischen denselben bleiben mikroskopische Lücken, *Spatia anguli iridis* (Fontanae), in dem Winkel, den die Iris mit der Cornea an dem genannten Rande bildet. Hinten fliesst der äussere Rand der Iris ununterbrochen mit den vorderen Rändern der Ciliarfortsätze zusammen. Der innere scharfe Rand der Iris, *Margo pupillaris* (Fig. 838), umgiebt die Pupille; diese befindet sich nicht

genau in der Mitte der Iris, sondern etwas weiter nach der Nasenseite hin, da die Iris zwischen ihrem Ciliarrande und Pupillarrande an der Nasenseite ein wenig schmaler ist als an der Schläfenseite. Der Durchmesser der Pupille ist sehr veränderlich, indem die Iris einer sehr lebhaften Ausdehnung und Zusammenziehung ihres Gewebes fähig ist und im ersteren Zustande die Pupille verengert, im letzteren erweitert erscheint. Die Iris hat eine *Facies anterior* (Fig. 837, 838) und eine *Facies posterior* (Fig. 839); ihre vordere Fläche ist glatt, bläulich, grau oder braun gefärbt und von convergierenden, geschlängelten, weisslichen oder gelblichen Streifen durchzogen; häufig sind in der Nähe des Annulus iridis minor (s. unten) kleine, eckige, von netzförmigen Wällen umgebene Grübchen vorhanden. Die hintere Fläche der Iris besteht aus dem Stratum pigmenti iridis; diese Fläche ist rauher, von sammetartigem Ansehen, mit etwa 70 niedrigen, gegen die Pupille hin gerichteten Fältchen, *Plicae iridis* (Fig. 838), versehen, mit Pigmentzellen belegt und daher dunkelbraun, fast schwarz. An der vorderen Fläche, in der Nähe des äusseren Randes und in geringer Entfernung vom Pupillarrande, zeigen sich ein äusserer grösserer und ein innerer kleinerer Kreis, *Annulus iridis major* (Fig. 838) und *Annulus iridis minor* (Fig. 838), welche durch eine dunklere Färbung und durch ein teilweises Zusammenfliessen der weisslichen Streifen, von der blasseren Stelle oder Zone zwischen den beiden Kreisen sich unterscheiden. Sie werden durch eine grössere und kleinere kranzförmige Anastomose feinster Arterien bedingt, die *Circulus arteriosus major* (Fig. 842) und *Circulus arteriosus minor* (Fig. 842) genannt werden. Die übrigen Färbungen der Iris rühren vom Pigment und von dem Durchschimmern desselben durch das Gewebe der Iris her, welche nach vollständiger Entfernung des Pigmentes eine mattweisse, oder bei gefülltem Zustande ihrer Blutgefässe und gänzlichem Mangel des Pigmentes eine rote Farbe darbietet. — Die Richtung der Iris ist nicht genau rechtwinklig gegen die innere Augenaxe, sondern sie biegt sich etwas nach vorn; vom Annulus iridis minor ab, woselbst sie bis zum Pupillarrande am dicksten ist, ist sie an ihrer vorderen Fläche schräg abgeschnitten, so dass der Pupillarrand vollkommen scharf erscheint.

837. 838. 839. 838. 842.

Ist viel Pigment vorhanden, so sieht die Iris braun oder schwarzbraun aus; bei geringerem Pigmentreichthum ihres Grundes erscheint sie grau oder blau. Diese Farbe rührt nicht etwa von einem blauen Farbstoff her, sondern ist eine Interferenzerscheinung, die vom parallelen Verlauf der radiären Faserzüge und Bindegewebsbündel im Stroma iridis abhängt, während das Stratum pigmenti iridis sich wie in dunkeln Augen verhält.

Membrana pupillaris. Beim Foetus ist die Pupille durch eine gefässhaltige Membran verschlossen, deren centrale Partie resorbiert und so die Pupille hergestellt wird, während die Peripherie als Irisstroma persistirt.

Das *Stroma iridis* (Fig. 837) besteht, ausser einer vorderen Begrenzungshaut und abgesehen von der ihre hintere Fläche bekleidenden Pigmentschicht, aus Bindegewebe, sehr zahlreichen Blutgefässen, glatten Muskelfasern und Nerven. Das Bindegewebe ist nur sparsam vorhanden und vereinigt die anderen zusammensetzenden Teile ziemlich locker, wodurch die Iris ein weiches, leicht zerreissbares Gefüge bekommt; es enthält ausserdem Pigmentzellen, und zwar

837.

wenige in blauen und grauen, zahlreiche in braunen Regenbogenhäuten, in welchen sie in der ganzen Dicke derselben eingestreut sind und zum Teil schon unmittelbar unter der vorderen Oberfläche liegen. — Die Muskelfasern sind ausschliesslich glatte und zu zwei besonderen Abteilungen, *M. sphincter pupillae* und *M. dilatator pupillae* angeordnet, die Fasern des ersteren verlaufen ringförmig, diejenigen des letzteren in radiärer Richtung. — Die Nerven der 838 Iris (Fig. 838), Nervi ciliares (S. 544), entspringen aus dem Ganglion ciliare und vom N. nasociliaris und gehen in den Plexus gangliosus ciliaris über.

Stratum pigmenti.

Die Pigmentschicht des Bulbus, Stratum pigmenti, besteht aus polygonalen Pigmentzellen, verteilt sich auf die schon erwähnten *Stratum pigmenti corporis ciliaris, Stratum pigmenti iridis* und das *Stratum pigmenti retinae.* Letzteres liegt unmittelbar an der inneren Fläche der Chorioidea und ist fest mit derselben vereinigt, wogegen sie mit der eigentlichen Retina nur locker verbunden ist (die Grenze zwischen beiden entspricht dem Binnenraum der foetalen Augenblase, S. 621).

Retina.

Die Netzhaut, Retina, enthält die Ausbreitung des N. opticus und besteht 835. aus zwei Abteilungen, der *Pars optica retinae* (Fig. 835) und der Pars ciliaris *retinae.* Erstere ist der Hauptteil der Retina, sie liegt an der inneren Seite der Pigmentschicht, zwischen dieser und der Oberfläche des Glaskörpers ausgebreitet, in dem grössten Teile ihrer äusseren und inneren Fläche mit jenen beiden nicht verwachsen, von ihnen leicht sich abschälend; nur an ihrem hinteren Ende ist sie durch wenige zarte Gefässe mit der Chorioidea verbunden und an ihrem vorderen Ende mit der Pigmentschicht inniger verklebt. Sie ist weich, während des Lebens zumeist farblos (vergl. S. 629) und durchscheinend. — Der Anfang der Retina im hinteren Teile des Bulbus ist das Ende des Sehnerven. Dieser gelangt zur hinteren Wölbung des Bulbus, woselbst sein innerer 835. Umfang 2 mm vom hinteren Ende der Augenaxe entfernt ist (Fig. 835), wird hier dünner (Fig. 835) und nimmt statt der weissen eine mehr graue Farbe an. Der Nerv durchbohrt, nachdem seine äussere fibröse Scheide mit der Sclera sich vereinigt hat, die Lamina cribrosa der Sclera, die Chorioidea und die Pigmentschicht der Retina (Fig. 835); ragt in die innere Höhlung des Bulbus in Gestalt eines rundlichen, sehr flachen Hügels, der Sehnervenpapille, 846. *Papilla nervi optici,* hinein (Fig. 846), in deren Centrum eine etwas vertiefte Stelle, die *Excavatio papillae n. optici,* (sog. physiologische) Excavation des Sehnerven sich befindet; der Nerv breitet sich vom Hügelrande dann nach allen Seiten hin aus. Lateralwärts von der Sehnervenpapille, entsprechend dem Ende der optischen Axe und etwa 3,5 mm vom Mittelpunkt der Sehnervenpapille entfernt, zeigt sich in der Mitte der hinteren Wölbung der Retina eine kleine

dünnere durchsichtige Stelle, die *Fovea centralis* (Fig. 843), welche wegen der durchscheinenden Pigmentschicht der Retina dunkler (Fig. 844) erscheint, und dadurch das Ansehen eines Loches in der Retina hat. Der Umfang dieser Fovea ist citronengelb gefärbt oder braungelb, wenn sie auf der schwärzlichen Unterlage der Chorioidea sich befindet, und bildet den meist etwas ovalen, horizontal gestellten gelben Fleck, *Macula lutea* der Retina. Die Fovea centralis zeigt sich auf ihrem Durchschnitt als eine sich in der Richtung gegen die Chorioidea hin einsenkende Grube; sie liegt gewöhnlich ein wenig medianwärts vom Mittelpunkt der Macula lutea, und ist selbst etwas elliptisch (Fig. 844) geformt. 843. 844.

Die im Dunkeln ausgeruhte Retina des Menschen ist nicht farblos, sondern violettrötlich und diese vom Blutgehalt unabhängige Färbung wird durch einen leicht vergänglichen Farbstoff, das Photaesthesin oder den Sehpurpur bedingt, welcher diesen Namen seiner grossen Empfindlichkeit gegen Licht verdankt. Das Photaesthesin ist dichroitisch, wie die Untersuchung im polarisierten Lichte zeigt. Es haftet an den Aussengliedern der Retinastäbchen. Die Retina besteht nämlich aus mehreren mikroskopischen Schichten, von denen die äusserste an die Chorioidea angrenzende als Stratum pigmenti retinae erwähnt wurde (S. 628). Dann folgt nach innen die Stäbchen-Zapfenschicht. Die Stäbchen sowohl wie die Zapfen sind beide aus einem chorioidealen Abschnitt, dem Aussenglied und einem Innenglied zusammengesetzt, das glaskörperwärts gelegen ist. — Die übrigen Schichten der Retina werden gewöhnlich als äussere Körnerschicht, Zwischenkörnerschicht, innere Körnerschicht, granulierte Schicht, Ganglienzellenschicht, Nervenfaserschicht in der Richtung von der Chorioidea nach innen unterschieden; zuletzt folgt eine Grenzmembran.

Pars ciliaris retinae (Fig. 837), Ciliarteil. Nach vorn reicht der geschilderte Hauptteil der Retina bis zu der *Ora serrata* (Fig. 839), mit leicht gewelltem Rande aufhörend. Derselbe liegt an der Grenze des vorderen und mittleren Dritteiles, von vorn nach hinten gemessen, der Peripherie des Bulbus. Daselbst, an dem hinteren Ende der Corona ciliaris, wird die eigentliche Retina beträchtlich dünner und klebt fester an der Pigmentschicht und der Corona ciliaris; wenn sie die hinteren Ränder der Processus ciliares erreicht hat, wird sie wiederum etwas dicker. Von hier an setzt sie sich über die Corona ciliaris bis zum äusseren Rande der Iris fort und hängt daselbst mit der Pigmentschicht der letzteren, der Uvea, zusammen. Diese Pars ciliaris hat einen viel einfacheren Bau, als der Hauptteil der Retina. 837. 839.

Vasa sanguinea retinae, Blutgefässe der Retina (Fig. 841, 845). Die Blutgefässe der äusseren und inneren Sehnervenscheiden stammen von Ästen der A. ophthalmica und der Aa. musculares oculi, diejenigen der äusseren Scheide gehen in den Scleralkranz, *Circulus vasculosus n. optici* (Halleri), über. Letzterer ist ein ringförmiger Plexus, in der Sclera an der Eintrittsstelle des N. opticus gelegen; er entsteht durch Anastomosen der Aa. ciliares posteriores breves und giebt Äste in die Substanz des N. opticus und der Lamina cribosa sclerae, welche mit solchen der A. centralis retinae zusammenhängen. Zweige der letzteren anastomosieren auch in der Lamina cribrosa mit den arteriellen venösen und capillaren Gefässen des Sehnervenrandes der Chorioidea. Das Venenblut der Papilla n. optici findet seinen Abfluss durch die V. centralis retinae, die Venen der Chorioidea und die Venen der inneren Opticusscheide, während die Aa. ciliares posteriores breves an ihrer Eintrittsstelle in die Sclera mit keinen entsprechenden Venen vergesellschaftet sind. Die Vv. ciliares posteriores sind vielmehr Fortsetzungen der Vv. vorticosae (S. 438, 624) und an der erwähnten Eintrittsstelle werden die Aa. ciliares posteriores breves nur von kleinen venösen Scleralzweigen begleitet, welche aus der Sclera selbst stammen. 841. 845. 841.

861. Über die Blutgefässe des Auges vergl. A. ophthalmica (S. 370—372; Fig. 861) und V. ophthalmica superior (S. 438).

Die Gefässe der Netzhaut, von welchen die dickeren mehr an der inneren als an der äusseren Seite der Opticusfaserschicht liegen, aber keine von dieser abgesonderte Schicht bilden, sind die sehr zarten A. und V. centrales retinae, erstere aus der A. ophthalmica stam-
844. mend, letztere (Fig. 844) in die Vena ophthalmica superior sich ergiessend. Beide laufen in
841. der Axe des N. opticus. — Die A. centralis retinae (Fig. 841) anastomosiert in ihrem Verlauf innerhalb des N. opticus mit mikroskopischen Zweigen der Aa. ciliares posteriores breves und mit eben solchen an der Eintrittsstelle des Sehnerven in den Bulbus, woselbst letztere die Chorioidea durchbohren. In der Papilla n. optici oder ein wenig weiter rückwärts und noch im Sehnerven selbst spaltet sich die A. centralis retinae dichotomisch und sofort von neuem in vier Hauptäste, die ihrer Feinheit wegen als Arteriolen bezeichnet werden. Es sind die *Arteriola temporalis retinae superior,* die gewöhnlich nach oben und lateralwärts verläuft. Die *Arteriola temporalis retinae inferior* geht nach unten und lateralwärts. Die *Arteriola nasalis retinae superior* geht nach oben und medianwärts, die *Arteriola nasalis retinae inferior* nach unten und medianwärts; sie alle verlaufen an der inneren Oberfläche der Retina nach der Ora serrata hin. Zwischen diesen oberen und unteren kleinen Arterien erstrecken
844. sich zwei kleinere Arterienzweige, lateralwärts die *Arteriola macularis superior* (Fig. 844) und die *Arteriola macularis inferior* (Fig. 845); sie umkreisen oben und unten die Macula lutea. Ihre Äste bilden um die Fovea centralis einen mikroskopischen Gefässkranz; die Fovea selbst ist
845. gefässlos. Endlich erstreckt sich noch eine *Arteriola retinae medialis* (Fig. 845) in horizontaler Richtung medianwärts, sie ist etwas grösser als die Aa. macularis. Ausserdem gehen aber auch häufig sehr kleine Zweige der Aa. ciliares posteriores direct aus der Sehnervenpapille oder am Rande derselben hervor, welche sich an der Versorgung des Augenhintergrundes beteiligen. — Die *Venulae* der Retina begleiten als einfache Stämmchen die Arteriolae, nehmen denselben Weg rückwärts und führen dieselben Namen.

Camera oculi anterior.

Die vordere Augenkammer, Camera oculi anterior (Fig. 835), wird vorn durch die hintere Fläche der Cornea begrenzt, hinten durch die vordere Fläche der Iris und innerhalb der Pupille von der Vorderwand der Linsenkapsel, ringsum von dem
837. Ligamentum pectinatum iridis, welches den Iriswinkel, *Angulus iridis* (Fig. 837), ausfüllt. Ihre Vorderfläche wird, von der Pupille abgesehen, von der Lamina elastica posterior bekleidet, ihre hintere Wand durch die vordere Begrenzungshaut der Iris gebildet. Der Umfang der vorderen Augenkammer ist kreisförmig; ihre grösste Tiefe hat sie in der Mitte, in der inneren Augenaxe; dieselbe nimmt nach dem Umfange hin ab.

Camera oculi posterior.

835. Die hintere Augenkammer, Camera oculi posterior (Fig. 835), ist ein ringförmiger Raum, der vorn von der Uvea, hinten von der vorderen Wand der Linsenkapsel und der Zonula ciliaris, ringsum von den Processus ciliares begrenzt wird. Letztere sind wie die Facies posterior der Iris von der Pigmentschicht überkleidet.

Der *Humor aqueus,** die wässerige Augenflüssigkeit, befindet sich im vordersten Teile des Bulbus zwischen Cornea und Linse, und umgiebt die freiliegenden Flächen der zwischen beiden ausgespannten Iris; derselbe ist dünnflüssig wie Wasser, klar und farblos. Der von dem Humor aqueus angefüllte Raum wird durch die Iris in die beiden Augenkammern geschieden, welche durch die Pupille mit einander in Communication stehen.

Corpus vitreum.

Der Glaskörper, *Corpus vitreum* (Fig. 835), füllt den grossen hinteren 835. Raum des Augapfels zwischen Retina und Linse aus, und entspricht nach seinem Umfange und seiner Gestalt im ganzen der Höhle des Bulbus. Er besteht aus der Flüssigkeit selbst, dem eigentlichen *Humor vitreus*, Glasflüssigkeit, und aus dem *Stroma vitreum*. Erstere ist dünnflüssig, farblos, wasserhell und schwach klebrig.

Umgeben wird der Glaskörper von der *Membrana hyaloidea*, der Glashaut. Dies ist eine sehr dünne, aber ziemlich feste, durchsichtige Haut; sie umgiebt wie ein äusserer Sack den ganzen Glaskörper. Letzterer verdankt dieser Haut, sowie einem dichten mikroskopischen Fadenwerk, aus denen sein Stroma besteht und die sein Inneres durchziehen und gleichsam in Abteilungen bringen, welche die einzelnen Tropfen der Flüssigkeit enthalten, seine gallertähnliche Consistenz. — Die Hyaloidea besitzt beim Foetus sehr zarte Blutgefässe, diese stammen von der A. centralis retinae und verbreiten sich teils an den äusseren Teil des Glaskörpers, teils geht ein stärkeres Gefässchen, *A. hyaloidea*, durch das Innere des Glaskörpers nach vorn, giebt seitwärts Äste ab, und endigt in der hinteren Wand der Linsenkapsel. Zur Aufnahme dieses Gefässes stülpt sich die Membrana hyaloidea vor der Papilla n. optici ein, und bildet eine, in den Glaskörper nach vorn eindringende, röhrenförmige, sehr enge Scheide, *Canalis hyaloideus*, Kanal des Glaskörpers. — Der hintere Umfang des Glaskörpers, welcher die Retina ausgespannt erhält, hat eine ellipsoidische Gestalt. In der Mitte der Vorderfläche des Glaskörpers findet sich eine kreisrunde Vertiefung, die *Fossa hyaloidea*, tellerförmige Grube des Glaskörpers; diese nimmt die hintere Fläche der Linse auf, und hier legt sich die Membrana hyaloidea an die hintere Wand der Linsenkapsel. Am Umfange der Fossa hyaloidea, rings um den Rand der Linse, liegt die Vorderfläche des Glaskörpers in geringer Entfernung hinter dem zur Linsenkapsel sich erstreckenden Ende der Zonula ciliaris, so dass hierselbst zwischen ihr und der Zonula ciliaris von Fäden durchzogene Hohlräume, die Spatia zonularia bleiben; der äusserste Umfang der Vorderfläche des Glaskörpers legt sich dagegen sehr genau an die hintere Seite der Zonula ciliaris, ohne mit dieser verwachsen zu sein.

Lens crystallina.

Die Krystalllinse oder Linse schlichtweg, Lens crystallina (Fig. 835, 838, 835. 839, 848, 849), ist ein festweicher, farbloser, vollkommen durchsichtiger Körper 839. von linsenförmiger Gestalt (Fig. 850), welcher vor dem Glaskörper, hinter der 850. Pupille liegt; im frischen Zustande ist sie sehr schwach doppeltbrechend. Man unterscheidet an der Linse ihre vordere und hintere Fläche und ihren Rand. Beide Flächen sind sehr glatt und convex, die *Facies anterior lentis* (Fig. 850) aber flacher und ellipsoidisch gekrümmt. Diese vordere Fläche ist gegen die

Pupille und das Stratum pigmenti der Iris hin gerichtet; ihr Mittelpunkt gilt als vorderer Pol der Linse, *Polus anterior lentis.* Die hintere Fläche, *Facies posterior lentis* (Fig. 850), hat wie es scheint eine paraboloidische Krümmung; sie ist in die Fossa hyaloidea des Glaskörpers eingesenkt und der hinteren Wölbung des Bulbus zugewendet. Ihr Mittelpunkt wird als hinterer Pol der Linse, *Polus posterior lentis,* bezeichnet. Die Krümmungen beider Oberflächen sind meistens in horizontaler Richtung etwas stärker; auch steht die grösste Ebene der Linse nicht genau frontal und ihre Axe fällt nicht immer mit der optischen genau zusammen. Der Rand, *Aequator lentis* (Fig. 850), der Linse ist convex, abgerundet, gegen die Corona ciliaris hin gerichtet, und liegt zwischen der Zonula ciliaris und dem Umfang der Fossa hyaloidea des Glaskörpers der Linse, nach innen und ein wenig nach hinten von den Processus ciliares. Der Dickendurchmesser der Linse, die Dicke vom Mittelpunkte der Vorderfläche bis zum Mittelpunkte der Hinterfläche, wird als Axe der Linse, *Axis lentis* (Fig. 850), bezeichnet.

Die Substanz der Linse, *Substantia lentis,* ist nicht überall von gleicher Dichtigkeit und Festigkeit; man unterscheidet an ihr eine äussere weichere Schicht und einen inneren härteren Kern, welche indessen in der frischen Linse nicht deutlich und scharf von einander gesondert sind, sondern allmählich in **851.** einander übergehen. Die äussere Schicht, *Substantia corticalis* (Fig. 851), Rindenschicht, ist sehr weich, feucht und fast breiartig; sie ist an der Vorderfläche der Linse dicker als an der Hinterseite. Der Kern der Linse, *Nucleus lentis* (Fig. 851), liegt daher der hinteren Fläche der Linse näher als der vorderen; er ist merklich fester als die äussere Schicht und bei älteren Menschen öfters von einer hellen Bernsteinfarbe. Der Umfang des Kernes oder die äussere Kernschicht ist weicher als der innerste härteste Teil desselben; letzterer liegt immer in der hinteren, paraboloidisch gekrümmten Abteilung der Linse und hat meistens eine biconvexe oder fast kugelige Gestalt wie die ganze Linse; zuweilen aber eine planconvexe Gestalt oder auch die eines Meniscus.

Die Linse besteht aus Fasern eigentümlicher Art, den Linsenfasern, *Fibrae lentis,* welche die Masse der Linse in regelmässigen Richtungen durchziehen, und in Hauptabteilungen, zusammenhängende Schichten oder Blätter geordnet sind. Die einzelnen, eng an einander gelagerten Fasern sind in Abteilungen oder Bündel geordnet, welche die Gestalt keilförmiger Ausschnitte der Linse **848. 849.** haben (Fig. 848, 849), am Rande der Linse breit sind, mit ihren Seitenflächen an einander grenzen und an der Axe der Linse schmal und scharf zusammenstossen. Durch verschiedene Einwirkungen mechanischer und chemischer Art, z. B. der Luft, des Alkohols, der Maceration in Wasser, von Säuren, durch einen Druck auf die Pole der Linse u. s. w., trennen sich diese keilförmigen Ausschnitte bald mehr, bald weniger vollständig von einander, wobei auf der Vorder- und Hinterfläche des Linsenkernes drei, unter gleichen Winkeln vom Pole divergierende Spalten, *Radii lentis* (Fig. 848, 849, 852), Linsenstrahlen,

entstehen. Jeder der Pole hat drei, der hintere auch wohl vier Hauptstrahlen, die gewöhnlich alternierend geordnet sind, so dass an der Hinterfläche zwei divergierend nach oben verlaufen, einer senkrecht nach unten; auf der Vorderfläche ist dies umgekehrt. In der peripheren Schicht der Linse, sowie auf ihrer Vorder- und Hinterfläche ist die Anordnung complicierter. Es sind 8—9 an der Hinterfläche längere und deutlichere Hauptstrahlen vorhanden und jeder derselben verästelt sich in eine Anzahl von Nebenstrahlen (Fig. 848).

Die Linse ist von einem vollkommen geschlossenen häutigen Sacke, der Linsenkapsel, *Capsula lentis* (Fig. 851), umgeben. Dieselbe ist sehr eng und schmiegt sich der Oberfläche der Linse genau an, ist indessen leicht von der Linse trennbar, so dass letztere frei in der Kapsel zu liegen scheint. Die Linsenkapsel ist vollkommen durchsichtig, elastisch gespannt mit dem Bestreben, sich nach aussen umzurollen; ihre vordere Wand ist fester, hat grössere und vollkommenere Elasticität als die hintere, nur halb so dicke und zartere Wand. Die vordere Wand verbindet sich vor dem Rande der Linse mit der Endigung der Zonula ciliaris; die hintere Wand berührt sich in ihrer ganzen Ausdehnung mit der Hyaloidea in der Fossa hyaloidea sehr innig. **851.**

Zonula ciliaris.

Die Zonula ciliaris (Zinni) stellt eine gürtelförmige, zarte und durchsichtige Fasermasse dar, welche hauptsächlich von den Processus ciliares entspringt (Fig. 849), auch mit der die Retina nach innen begrenzenden Membran (S. 629) verklebt ist und die vordere Wand der Spatia zonularia bildet. Hinter den Processus ciliares hervortretend erstreckt sich die Zonula in der Richtung nach innen gegen die optische Axe und heftet sich mit einem wellenförmigen Rande an die Vorderfläche und den Äquator der Linsenkapsel. Die Zonula ist mit concentrisch gegen die innere Augenaxe strahlenden, niedrigen, gestreiften Falten versehen, deren vertiefte Zwischenräume den hinteren Rändern der Processus ciliares entsprechen und diesen an Zahl gleichkommen. **849.**

Rings um den Rand der Linse läuft ein dreiseitiger Raum, welcher die Linse kreisförmig umgiebt. Seine vordere Wand wird durch die Fasern der Zonula ciliaris gebildet, seine hintere Wand ist der am Umfange der Fossa hyaloidea des Glaskörpers gelegene Teil der Hyaloidea; nach aussen ist der dreiseitige Raum durch das Aneinanderstossen der Zonula ciliaris und des Glaskörpers geschlossen; seine innere Wand oder Basis wird vom Rande der Linsenkapsel gebildet. Dieser Raum ist aber, abgesehen von der gleich zu erwähnenden Flüssigkeit, nicht leer, sondern von mikroskopischen Zonulafasern, *Fibrae zonulares,* durchzogen, zwischen denen mit Flüssigkeit gefüllte, *Spatia zonularia* (Fig. 835), freibleiben; die Fasern setzen sich namentlich an der Stelle des Linsenäquators an die Linsenkapsel. **835.**

Wenn man bei der Präparation die Chorioidea und die Corona ciliaris von der Retina abzieht, bleibt das Pigment der Processus ciliares leicht in den genannten Zwischenräumen der Zonula ciliaris hängen; es erscheint dann auf der äusseren Oberfläche der Zonula ein kreisförmiger Abdruck der Corona ciliaris, welcher mit der letzteren nicht zu verwechseln ist.

Organa oculi accessoria.

Zu den Hülfsorganen des Auges gehören die Augenmuskeln, die Fascien der Orbita, die Augenbrauen, Augenlider, die Bindehaut des Auges und der Thränenapparat.

Musculi oculi, Fasciae orbitales.

M. orbitalis, Augenhöhlenmuskel, besteht aus wenigen dünnen Bündeln glatter Muskelfasern, die von Rami orbitales des Ganglion sphenopalatinum (S. 548) versorgt werden. Die Bündel liegen meist in der Fissura orbitalis inferior, einzelne kommen auch an der Decke der Augenhöhle und an dem lateralen und medialen Rande ihrer vorderen Öffnung in der Periorbita vor.

Die Muskeln des Bulbus selbst werden als eigentliche Augenmuskeln oder Augenmuskeln schlichtweg bezeichnet. Durch sie wird die Vorderfläche des Bulbus mit der Cornea und Pupille den zu beschauenden Gegenständen entgegengerichtet. Es finden sich sechs eigene Muskeln des Augapfels, vier gerade, Mm. recti oculi (Fig. 853, 854, 856, 866, 862—864), und zwei schräglaufende, Mm. obliqui oculi. Die Mm. recti oculi sind längliche, platte, hinten schmale, vorn breitere Muskeln; sie entspringen sämtlich in der Tiefe der Orbita, laufen gebogen oberhalb, unterhalb, an der Nasenseite und Schläfenseite des Bulbus, inserieren sich mit einer dünnen, kurzen, ungefähr 1 cm breiten Aponeurose, deren Endrand etwas nach vorn convex ist, am vorderen Umfange des Bulbus, in einiger Entfernung von dem Rande der Cornea (Fig. 859), in die Sclera, indem die Fasern ihrer Aponeurosen mit jenen der Sclera sich innig verweben. Von der hinteren Wölbung des Bulbus sind sie durch das dicke Fettpolster der Orbita getrennt, dagegen werden ihre vorderen Enden durch die Fascia bulbi mit einander verbunden, und beginnen genau den Umfang des Bulbus an den Endpunkten des senkrechten und queren Durchmessers desselben zu berühren; von diesen Punkten an bis zur Stelle ihrer eigentlichen Insertion ist ihre innere Fläche mit der Aussenfläche der Sclera durch Bindegewebe straff verbunden. (Über den M. levator palpebrae superioris s. S. 637.)

853. 854. 856. 866. 859.

M. rectus superior (Fig. 853, 854, 856, 860, 865, 866), oberer gerader Augenmuskel, ist der dünnste der geraden Augenmuskeln, entspringt gemeinschaftlich mit dem oberen Kopfe des M. rectus lateralis am oberen und lateralen Umfange des Foramen opticum, von der hinteren Wurzel des Processus clinoideus anterior und von der Scheide des Sehnerven; läuft unter dem M. levator palpebrae superioris über den Bulbus hin; die Mitte seiner Sehne befestigt sich vom oberen Rande der Cornea etwas entfernt: der mediale Rand derselben etwas mehr nach vorn, der laterale aber ein wenig weiter rückwärts. Richtet die Cornea nebst der Pupille und überhaupt den vor dem Drehpunkt des Bulbus gelegenen Teil der inneren Augenaxe nach oben.

854. 856. 860. 865. 866.

M. rectus inferior (Fig. 856, 860, 865, 866), unterer gerader Augenmuskel, ist dicker, aber schmaler als der obere; entspringt gemeinschaftlich mit den

856. 860. 865. 866.

beiden folgenden Muskeln von einem platten, sehnigen Streifen, dem gemeinschaftlichen Sehnenstreifen (Fig. 853, 854, 857), *Annulus tendineus communis* (Zinni), welcher an der Seitenfläche des Corpus oss. sphenoidalis befestigt ist, durch die Fissura orbitalis superior in die Augenhöhle hineinragt, und in drei Zipfel sich spaltet. Der Muskel läuft unter dem Bulbus, auf dem Boden der Orbita, nach vorn, und inseriert sich hinter dem unteren Rande der Cornea, der laterale Rand der Sehne ein wenig weiter rückwärts. Von seiner Fascie geht eine ansehnliche Abspaltung, welche glatte Muskelfasern des M. tarsalis inferior (S. 640) enthält, an den Tarsus inferior. Wendet das Auge nach unten. **853. 854.**

M. rectus medialis (Fig. 854, 857, 859, 860, 862—864), medialer gerader Augenmuskel, ist kürzer und dicker als die übrigen geraden Augenmuskeln; entspringt von dem gemeinschaftlichen Sehnenstreifen und von der äusseren Scheide des N. opticus, läuft zwischen der medialen Wand der Augenhöhle und der Nasenseite des Bulbus und befestigt sich am medialen Rande der Cornea, etwas näher an der Cornea als die beiden vorigen. Wendet das Auge medianwärts. **854. 860.**

M. rectus lateralis (Fig. 854, 856, 857, 859, 860, 862—864), lateraler gerader Augenmuskel, ist, incl. seines sehnigen Ursprunges, länger als die anderen und dicker als der obere und untere; entspringt mit einem stärkeren unteren Bauch von dem lateralen Zipfel des gemeinschaftlichen Sehnenstreifens, welcher Zipfel sich an die knöcherne Hervorragung der Ala magna oss. sphenoidalis inseriert, welche manchmal die Grenze zwischen der vorderen breiteren und hinteren schmaleren Abteilung der Fissura orbitalis inferior bezeichnet. Mit einem schwächeren oberen Kopfe entsteht der Muskel von einem sehnigen Streifen, *Lacertus musculi recti lateralis*, welcher an der genannten Hervorragung vorbeigeht, von der hinteren Wurzel des Processus clinoideus anterior entspringt; beide Köpfe lassen eine Spalte zwischen sich. Der Muskel läuft an der lateralen Wand der Orbita schräg nach vorn und lateralwärts, keineswegs in rein sagittaler Richtung, und inseriert sich in die Schläfenseite der Sclera, in derselben Entfernung wie der M. rectus superior, vom lateralen Rande der Cornea, woselbst die obere Thränendrüse zum Teil auf ihm ruht. Wendet das Auge lateralwärts. **854. 856. 859. 860.**

Die Insertionen des M. rectus superior und des M. rectus inferior liegen derjenigen des M. rectus medialis ein wenig näher als derjenigen des M. rectus lateralis; beide Muskeln inserieren sich also mehr nach der Nasenseite als nach der Schläfenseite; sie kreuzen sich rechtwinklig mit der Sehnervenaxe, die der Mm. recti medialis und lateralis aber mit der inneren Augenaxe. Die Mm. recti superior und inferior rollen den Bulbus um seinen transversalen, die Mm. recti lateralis und medialis um seinen verticalen Durchmesser. — Die Nn. trochlearis (Fig. 861, 862, 863) und lacrimalis verlaufen oberhalb des oberen sehnigen Kopfes des M. rectus lateralis. Durch die von seinen beiden Köpfen gebildete Spalte treten die Nn. abducens, oculomotorius und der N. ophthalmicus mit Ausnahme seines ersten Astes, des N. lacrimalis. — Die Verbindung der Fascia bulbi (Fig. 865) mit den Sehnen der geraden Augenmuskeln erklärt es, weshalb nach Durchschneidung der letzteren eine Muskelcontraction gleichwohl noch den Bulbus zu bewegen vermag. **861. 862. 863. 865.**

Die schiefen Augenmuskeln sind überhaupt schwächer als die geraden, laufen oberhalb und unterhalb des Bulbus und inserieren sich mit sehnigen Enden in das Gewebe der Sclera am hinteren Umfange des Augapfels, hinter dem Drehungspunkte.

853. 854. 855. 860. *M. obliquus superior* (Fig. 853, 854, 855, 860), oberer schiefer Augenmuskel, ist der längste, aber dünnste aller Augenmuskeln. Entspringt sehnig vom medialen Rande des Foramen opticum und von der äusseren Scheide des Sehnerven; sein länglicher rundlicher Bauch läuft längs des oberen Randes der medialen Wand der Orbita, zwischen den Mm. recti superior und medialis, nach vorn und oben. In der Nähe der vorderen Öffnung der Augenhöhle geht er in eine dünne runde Sehne über. Dieselbe läuft durch einen kleinen, breiten, faserknorpligen Halbring oder Rolle, *Trochlea* (Fig. 853, 854), welche an der Fovea trochlearis (oder der Spina trochlearis) des Stirnbeines durch ein elastisches Bändchen etwas beweglich befestigt ist, und wird von einer mit der Fascia bulbi zusammenhängenden Bursa musculi trochlearis (S. 191) umgeben. Alsdann wendet sich die Sehne unter einem spitzen Winkel lateralwärts und nach hinten, läuft etwas aufsteigend oberhalb des Bulbus schräg rückwärts gegen die Tiefe der Orbita, dringt unter den M. rectus superior und befestigt sich, indem sie platt und breiter wird, an der oberen Seite des hinteren Umfanges des Bulbus, und zwar an seiner Schläfenseite, in einer der Sehnervenaxe ungefähr parallelen Linie. Der M. obliquus superior wirkt nicht in der Richtung seines Muskelbauches, sondern in der Richtung seiner Sehne von der Trochlea aus, welche mit der inneren Augenaxe unter einem Winkel von ungefähr 60° sich kreuzt. Er bewegt den hinteren Umfang des Bulbus nach oben und medianwärts, richtet daher die Pupille und optische Axe nach unten und lateralwärts, bringt sie beim Öffnen des Auges mitten in die Augenlidspalte, und stellt den grossen Diagonaldurchmesser des Bulbus, sowie den grössten Durchmesser der Cornea mehr in die Richtung der Augenlidspalte.

855. 856. 860. 874. *M. obliquus inferior* (Fig. 855, 856, 860, 866, 874), unterer schiefer Augenmuskel, der kürzeste aller Augenmuskeln, entspringt vom Margo infraorbitalis maxillae, zwischen dem unteren Ende der Fossa sacci lacrimalis und dem Canalis infraorbitalis; der Ursprung liegt etwa 1 cm unter dem Mittelpunkte der Caruncula lacrimalis und eben so weit medianwärts von der senkrechten Mittellinie der Cornea. Dann läuft er auf dem Boden der Orbita, unter dem M. rectus inferior, lateralwärts und nach hinten; biegt sich darauf zwischen dem Bulbus und dem M. rectus lateralis nach oben und inseriert sich, indem seine hinteren Fasern noch oberhalb des grössten horizontalen Umfanges des Bulbus emporsteigen, mit einem teils sehnigen, grossenteils fleischigen, breiten Ende an der Schläfenseite des hinteren Umfanges des Bulbus, und zwar in einer schräg von vorn nach hinten aufsteigenden Linie. Er zieht den hinteren Umfang des Bulbus nach unten, vorn und medianwärts, richtet die Pupille und innere Augenaxe nach oben und etwas lateralwärts.

M. levator palpebrae superioris (Fig. 853, 854, 855, 856, 860, 862 864, 865, 866), Aufheber des oberen Augenlides, ist länglich dreieckig, platt, entspringt vom oberen Rande des Foramen opticum und der äusseren Scheide des Sehnerven, läuft unmittelbar unter dem Dach der Augenhöhle nach vorn, wird breiter, und geht in eine dünne Aponeurose über, welche an den oberen Rand und die vordere Fläche des Tarsus sich befestigt und am lateralen Augenwinkel mit der Raphe palpebralis lateralis (S. 639) sich verbindet. Die am weitesten medianwärts gelegenen Fasern seiner Sehne inserieren sich am vorderen Rande der Trochlea. Indem dieser Muskel das obere Augenlid erhebt und rückwärts zieht, und der Augapfel durch die Abspaltung von der Fascie des M. rectus oculi inferior (S. 635) herabgezogen wird, öffnet sich die Augenlidspalte. Die Bewegungen der Augenlider sind dem Willen unterworfen, erfolgen aber auch unfreiwillig, insbesondere das im wachen Zustande häufig sich wiederholende schnelle Schliessen und Öffnen der Augenspalte, das Blinzeln. **853. 854. 855. 860. 865. 866.**

Periorbita (Fig. 853). Die knöcherne Augenhöhle ist von lockerem und sehr fettreichem Bindegewebe, dem Corpus adiposum orbitae, ausgefüllt, welches für den Augapfel ein weiches, fast überall anschliessendes Lager bildet. Ausserdem enthält sie zwei Membranen, die einen festeren Zusammenhalt der eingeschlossenen Gebilde bewirken. Die äussere schliesst das Fett der Augenhöhle nach aussen ab, und besteht aus zwei Abteilungen. Die hintere Abteilung repräsentiert das Periost der Augenhöhle. Letztere wird inwendig von dieser dünnen und ziemlich locker angehefteten Membran überzogen, welche durch das Foramen opticum und die Fissura orbitalis superior mit der Dura mater cerebri, durch die Fissura orbitalis inferior und an den Rändern der vorderen Öffnung der Augenhöhle mit dem Periost des Gesichtes unmittelbar zusammenhängt. An der vorderen Öffnung der Augenhöhle geht von der Periorbita eine mit dem Bulbus hinter dem Cornealrande verwachsene ringförmige Fortsetzung aus, welche eine fibröse, vom vorderen Rande der Orbita zum Bulbus reichende Scheidewand bildet, das *Septum orbitale* (Fig. 866, 867, 872). Dasselbe trennt die Augenlider von den tieferen Partien. **853. 866.**

Fascia bulbi (Tenoni). Die Fascia bulbi (Fig. 865) bildet die innere der beiden vorhin genannten Membranen. Es ist eine schlaffe, ziemlich fettfreie, dünne Bindegewebsmembran, welche das von den geraden Augenmuskeln umschlossene Fettpolster der Augenhöhle, *Corpus adiposum orbitae* (Fig. 855, 864, 865) gegen die hintere Bulbushälfte und die äussere Sehnervenscheide abgrenzt. Sie reicht nach vorn bis dicht an den Cornealrand, wird aber durch die Sehnen der geraden und schiefen Augenmuskeln an den Stellen, wo diese Muskeln sie berühren, unterbrochen, indem sie mit deren Fascien verwächst und sich auf die Sehnen fortsetzt. **865. 864. 865.**

Fasciae musculares (Fig. 865). Die Fascia bulbi hängt nach hinten mit den Fasciae musculares der Mm. recti oculi bis zur Mitte ihrer Länge, sowie mit der Sehne des M. obliquus superior und auch mit der Fascia muscularis **865.**

des M. obliquus inferior zusammen. Sie ist in der Gegend etwas hinter dem Aequator bulbi mit den Fasciae musculares der geraden Augenmuskeln fest verwachsen. Die Muskelfascien der geraden Augenmuskeln werden nach hinten sehr dünn. Zwischen der äusseren Sehnervenscheide und dem Sehnerven einerseits sowie der Fascia bulbi und der Sclera andererseits bleibt ein Raum, dessen Erstreckung längs des N. opticus supravaginaler Raum, zwischen der Aussenfläche der Sclera und der Fascia bulbi aber *Spatium interfasciale* (Tenoni) genannt wird; beide Räume gehen continuierlich in einander über. In dem letztgenannten kugelschalenförmigen, von anastomosierenden Bindegewebsbündeln durchzogenen Raum kann der Bulbus frei um beliebige Axen rotiert werden, wobei die Fascie den Bewegungen des Bulbus bis zu einem gewissen Grade folgen muss.

Supercilium.

Die Augenbraue, Supercilium, besteht aus einer Reihe kurzer, steifer Haare, welche in querer, bogenförmiger, nach oben convexer Richtung die Grenze zwischen der Stirn und der Augengegend bezeichnet, über dem oberen Augenlide hervorragt, und am lateralen Ende schmaler, in der Mitte oder gegen das mediale Ende hin breiter ist. Die einzelnen Haare sind leicht gebogen, nicht gekräuselt, und sämtlich schräg lateralwärts, die unteren aber zugleich etwas nach oben, die oberen etwas nach unten gerichtet. Sie können, durch den M. orbicularis oculi herabgezogen, das Auge gegen starkes, von oben einfallendes Licht und gegen den von der Stirn herabrinnenden Schweiss schützen.

Palpebrae.

865. 866. 872. Die Augenlider, Palpebrae (Fig. 865, 866, 867, 868, 869, 872), sind zwei vor der vorderen Öffnung der Orbita ausgespannte Hautfalten, welche eine vordere, *Facies anterior,* und eine hintere Fläche, *Facies posterior,* besitzen; diese Hautfalten lassen die querlaufende Augenlidspalte, *Rima palpebrarum* (Fig. 866), zwischen sich und vereinigen sich an den Enden dieser Spalte. Durch diese Vereinigung, *Commissura palpebrarum lateralis* und *Commissura palpebrarum medialis* (Fig. 869), werden die Augenwinkel, *Angulus oculi lateralis* und *Angulus oculi medialis*, gebildet; ersterer ist kleiner und zugespitzt, letzterer grösser und abgerundet. Beide Augenlider, das obere und untere, *Palpebra superior* und *Palpebra inferior*, sind an ihrer vorderen Fläche convex, an der hinteren Fläche concav, der Vorderfläche des Bulbus genau sich anpassend; das obere ist überhaupt länger, breiter und stärker nach vorn gebogen, als das untere. Man unterscheidet an jedem Augenlide den befestigten und den freien Rand; ersterer fliesst bei dem oberen Augenlide mit der Haut der Augenbraue, bei dem unteren mit der Haut der Wange zusammen. Die freien, beinahe ebenen, sehr schwach convexen Ränder der Augenlider begrenzen die Augenlidspalte; am oberen Lide

ist der Rand seiner Länge nach leicht convex, am unteren beinahe gerade; an beiden sind diese Ränder glatt und mit vorderen und hinteren Säumen, den *Limbi palpebrales anteriores* und *Limbi palpebrales posteriores* (Fig. 869), versehen, von denen die vorderen mehr scharfwinklig, die hinteren aber schräg abgeschnitten oder abgestumpft sind. 869.

Die vordere oder äussere Hautplatte der Augenlider besteht aus dünner, schlaffer Cutis; diese bildet am oberen Augenlide eine tiefe bogenförmige Falte, am unteren einige flache und kürzere, etwas gebogene Furchen. Sie stehen annähernd senkrecht auf der Richtung von Fasern des M. orbicularis oculi, die in die Haut dieser Gegend übergehen. Hinter der Cutis liegt eine dünne Schicht schlaffen Bindegewebes, in welcher nur an den befestigten Rändern des Augenlides Fett abgelagert ist. Hinter der Bindegewebsschicht findet sich die innerste Lage der Muskelfasern des M. orbicularis oculi, und am oberen Augenlide auch die Aponeurose des M. levator palpebrae superioris; hinter den Muskelfasern aber eine zweite lockere Bindegewebsschicht, und sodann folgen die Tarsalscheiben oder Lidplatten, *Tarsus superior* und *Tarsus inferior* palpebrarum (Fig. 871). Dies sind dünne, längliche, nach vorn convexe Bindegewebsscheiben, welche den Augenlidern einen gewissen Grad von Steifigkeit und Elasticität verleihen und ihnen die gebogene Gestalt geben; sie reichen nicht durch die ganze Länge und Breite der Augenlider, aber beinahe bis an ihren freien Rand, und sind in der Nähe desselben dicker. Der Tarsus des oberen Augenlides ist in seiner Mitte fast halb so breit, als er lang ist; sein oberer Rand erstreckt sich nicht völlig bis zu der bogenförmigen Falte des oberen Augenlides. Der Tarsus des unteren Lides ist fast eben so lang, als der obere, aber nur halb so breit, auch dünner, weicher und weniger steif. An den Commissurae palpebrarum werden sie, und dadurch die Augenlider selbst, durch das Ligamentum palpebrale mediale und die Raphe palpebralis lateralis vereinigt und an den Eingang der Augenhöhle befestigt. Das *Ligamentum palpebrale mediale* (Fig. 867) ist ein platt länglicher, aus verdichtetem Bindegewebe und sehnigen Fasern gebildeter Streifen, seine Flächen sind nach oben und unten, seine Ränder nach vorn und hinten gerichtet; es hängt nicht allein mit den Tarsi, sondern auch mit dem M. orbicularis oculi zusammen, welcher zum Teil von ihm entspringt; es ist quer vor der Fossa sacci lacrimalis hingespannt und an den Processus frontalis maxillae geheftet. — Die *Raphe palpebralis lateralis* (Fig. 867) ist kein Band wie das Ligamentum palpebrale mediale, und auch eigentlich keine Raphe, da die Muskelfasern des M. orbicularis oculi (S. 119) am lateralen Augenwinkel nur durch Aneinanderlegen sich vereinigen; jedoch geht ein Bindegewebsstreifen, der kürzer und schwächer als das genannte Ligament und nur locker mit dem vor ihm liegenden M. orbicularis oculi verbunden ist, zum Processus frontosphenoidalis oss. zygomatici, ein wenig hinter dem lateralen Augenhöhlenrande, also innerhalb der Orbita. 871. 867.

Der vordere freie Rand der Augenlider ist mit kurzen, steifen Haaren, den Cilien (S. 673) besetzt, welche in einer Reihe, aber sehr nahe neben einander

und zu zwei bis drei hinter einander stehen. In der Mitte der Augenlidspalte sind sie am längsten; ihre Haarbälge liegen in schräger Richtung vor den Tarsi, in der Bindegewebsschicht zwischen diesen und der Pars palpebralis des M. orbicularis oculi, welche hier etwas dicker ist. An den Haarbälgen der Cilien liegen kleine Talgdrüsen und zwischen denselben Schweissdrüsen. Die zahl- 867. 868. reicheren und längeren Cilien (Fig. 867, 868, 870, 872) des oberen Augenlides 870. sind nach unten convex und mit der Spitze aufwärts gebogen, die des unteren 869. 870. (Fig. 869, 870) nach oben gekrümmt und ihre Spitze abwärts gerichtet; so dass die Cilien bei geschlossener Augenlidspalte nur mit ihrem mittleren Teile einander berühren und bogenförmig durchkreuzen.

Während der vordere Saum der freien Augenlidränder mit Cilien besetzt ist, findet sich an ihrem hinteren Saume eine Reihe sehr feiner Öffnungen, die 872. 873. den Tarsaldrüsen (Fig. 872, 873), *Glandulae tarsales* (Meibomi), angehören. Dies sind ausführende Drüsen (S. 200), welche in der Gestalt länglicher, höckeriger, etwas gewundener, dicht bei einander liegender Streifen durch die Conjunctiva an der hinteren Augenlidfläche gelblich hindurchschimmern; sie liegen in der Substanz der Tarsi selbst. Die Zahl der Tarsaldrüsen beträgt im oberen Augenlide meistens 30 bis 40, im unteren 20 bis 30, oft aber weniger; ihre Richtung geht vom befestigten Augenlidrande zum freien hin; ihre Länge entspricht der Breite der Tarsi. Jede Drüse besitzt einen engen, langen, dünnwandigen Ausführungsgang, welcher schliesslich am freien Augenlidrande mündet. Die Anzahl der Öffnungen am hinteren Saume des freien Augenlidrandes entspricht so ziemlich derjenigen dieser Drüsen, da nur zuweilen zwei der letzteren in einem gemeinschaftlichen Ausführungsgange sich vereinigen.

Sebum palpebrale. Die Tarsaldrüsen sondern ein dickflüssiges, klebriges, gelbliches, an der Luft erhärtendes Secret ab, welches die freien Augenlidränder überzieht und schlüpfrig macht, wahrscheinlich auch das Überfliessen der Thränen einigermaassen verhindert.

Die Augenlider besitzen ausser dem M. levator palpebrae superioris und dem M. orbi- 866. 872. cularis oculi noch glatte Muskeln. Der *M. tarsalis superior* (Fig. 866, 872), oberer Tarsalmuskel, ist fast 1 cm lang, liegt an der unteren Fläche des M. levator palpebrae superioris, entspringt zwischen dessen Fasern und setzt sich mit elastischen Fäden an den oberen Rand 866. des Tarsus superior. — Der *M. tarsalis inferior* (Fig. 866), unterer Tarsalmuskel, liegt unter dem unteren Teil der Conjunctiva und setzt sich in derselben Weise wie der obere an den Tarsus inferior.

Conjunctiva.

Die Bindehaut, Conjunctiva, ist eine dünne rötliche Schleimhaut, welche die hintere Fläche der Augenlider und die vordere Fläche der Sclera überzieht, während sie sich zwischen beiden in die Tiefe der Augenhöhle umschlägt. Im medialen Augenwinkel bildet sie eine kurze, halbmondförmige, von oben nach 870. unten verlaufende Falte, *Plica semilunaris conjunctivae* (Fig. 870), welche mit einem freien, concaven, lateralwärts gerichteten Rande endigt. In der Basis

dieser Falte sind mehrere Talgdrüsen, wie die Tarsaldrüsen, aber von geringerer Länge, mit Schweissdrüsen zusammengehäuft und bilden die *Caruncula lacrimalis* (Fig. 870, 874), Thränenkarunkel, einen im medialen Augenwinkel hervorragenden, rötlichen, von der Conjunctiva überzogenen, mit sehr feinen, kurzen Haaren besetzten Körper. Letzterer enthält ausser den Schweissdrüsen und mehr in der Tiefe hier und da eine Gl. mucosa conjunctivae. **870. 874.**

Tunica conjunctiva bulbi. Der vordere Teil der Sclera und der Rand der Cornea werden von der Conjunctiva überzogen, indem diese von der hinteren Fläche der Lider auf die vordere Fläche des Bulbus sich umschlägt, an die Sclera nur locker angeheftet ist und den schon erwähnten Annulus conjunctivae (Fig. 855) der Cornea bildet. Von hier an verschmilzt sie genau und fest mit der Membrana anterior elastica. Sie bedeckt die Sclera an dem medialen und unteren Rande der Cornea weniger weit, als am lateralen und oberen Rande. **855.**

Tunica conjunctiva palpebrarum. Die hintere oder innere Platte der Augenlider besteht wie gesagt aus einer rötlichen, weichen, dünnen und halbdurchsichtigen Schleimhaut, die am befestigten Rande der Augenlider eine leichte sammetartige Rauhigkeit besitzt. An den freien Augenlidrändern fliesst die Conjunctiva palpebrarum mit der vorderen Hautplatte der Lider ununterbrochen zusammen, ist übrigens mit der hinteren Fläche der Tarsi sehr fest verwachsen, dagegen mit den Fasern des M. orbicularis oculi und der Aponeurose des M. levator palpebrae superioris locker durch Bindegewebe verbunden. Von den befestigten Rändern der Augenlider schlägt sich die Conjunctiva zur vorderen Fläche des Bulbus um (s. oben), und verwächst mit derselben. An den Umbeugungsstellen der Conjunctiva, *Fornix conjunctivae superior* und *Fornix conjunctivae inferior* (Fig. 865, 866), enthält sie Drüsen (Fig. 872), *Glandulae mucosae* (Krausei), welche in kleinen länglichen Häufchen beisammen liegen, gegen den Rand der Tarsi hin stehen sie vereinzelt und fehlen an der hinteren Fläche der Tarsi selbst. Gewöhnlich sind 12 bis 18 Drüsen vorhanden, im unteren Teil der Conjunctiva nicht mehr als 2 bis 6; im oberen Teil erstrecken sie sich von der oberen Thränendrüse in einer Reihe medianwärts nach dem medialen Augenwinkel hin, wobei ihre Grösse und Anzahl allmählich abnimmt. Diese Drüsen können nur uneigentlich als Gl. mucosae bezeichnet werden, da sie wahrscheinlich Thränen absondern (S. 642). — Ausserdem finden sich vereinzelte Lymphknötchen, die gegen verdünnte Säuren resistenten *Noduli lymphatici conjunctivales,* in der übrigen Conjunctiva, nicht aber in der Conjunctiva palpebrarum und der Conjunctiva bulbi. **865. 866. 872.**

Pinguecula. Bei älteren Individuen bildet sich mitunter neben dem medialen Cornealrande nach der Basis der Plica semilunaris conjunctivae hin eine halbmondförmige, gelbliche Anhäufung von Fettzellen im subconjunctivalen Bindegewebe, die obigen Namen erhalten hat.

Apparatus lacrimalis.

Die hintere Fläche der Augenlider und die Vorderfläche des Bulbus werden beständig von den Thränen benetzt, welche von den Thränendrüsen abgesondert,

und von den thränenleitenden Organen am medialen Augenwinkel in die Nase abgeführt werden; zusammen stellen diese Drüsen und Organe den Thränenapparat, Apparatus lacrimalis, dar. Die Thränendrüsen sind zusammengesetzte, über dem lateralen Augenwinkel, hinter dem oberen Augenlide liegende Drüsen.

853. 855. 861. *Glandula lacrimalis superior* (Fig. 853, 855, 861, 873), obere Thränendrüse, liegt in der Fossa glandulae lacrimalis des Stirnbeines unter dem Dache der Augenhöhle; ihre bindegewebige Hülle ist daselbst mit der Periorbita verwachsen. Die Drüse ist von gelbgrau-rötlicher Farbe, länglich platt, nach oben und lateralwärts convex, nach unten und medianwärts concav, in querer etwa doppelt so lang als in sagittaler Richtung breit. Sie besteht aus mehreren, ziemlich genau verbundenen und von einer gemeinschaftlichen starken, bindegewebigen Kapsel eingeschlossenen Läppchen. — Die untere Thränendrüse, *Glandula lacrimalis* 871. 873. *inferior* (Fig. 871, 873), liegt unter der oberen, reicht bis hinter die Raphe palpebralis lateralis herab; sie besteht aus unregelmässig gestalteten, locker verbundenen Läppchen. — Aus den Läppchen beider Drüsen entspringen mehrere, im Ganzen sieben bis zehn, enge Ausführungsgänge, *Ductuli excretorii* gl. lacri- 873. malis (Fig. 873), welche in und zwischen den Läppchen verborgen nach vorn laufen, und die Conjunctiva des oberen Augenlides, oberhalb des lateralen Augenwinkels, mit sehr engen, in einer gebogenen Reihe stehenden Mündungen durchbohren. Sie durchdringen die Dicke der Conjunctiva in schräger Richtung, weshalb ihre Öffnungen schwer aufzufinden sind.

Gl. lacrimales accessoriae, accessorische Thränendrüsen, sind wie die Gl. mucosae 872. conjunctivae (Fig. 872) gebaut, welche letztere wie gesagt keinen Schleim, sondern Thränen absondern und daher ebenfalls accessorische Thränendrüsen darstellen. Sie kommen an dem oberen und unteren Ende der Tarsalscheiben zwischen den blinden Enden der Gl. tarsales einzeln vor.

870. *Lacus lacrimalis* (Fig. 870), Thränensee. Von dem Fornix conjunctivae aus verbreiten sich Thränen über die ganze vordere Fläche des Augapfels, was durch das Blinzeln der Augenlider und eine gleichzeitig rollende Bewegung des Augapfels befördert wird. Beim Schliessen der Augenlidspalte berühren die hinteren abgestumpften Säume der freien Augenlidränder in der Rima palpe- 866. brarum (Fig. 866) einander nicht, und bilden daher mit dem Augapfel eine querlaufende, sehr feine dreiseitige Rinne, *Rivus lacrimalis*, durch welche die Thränen, über die convexe Vorderfläche des Augapfels hinweg, vom lateralen 870. Augenwinkel zum medialen fliessen, und hierselbst in dem Thränensee (Fig. 870) sich sammeln. Der Thränensee ist der vertiefte Teil des medialen Augenwinkels, welcher von den Augenlidern und ihrer medialen Commissur begrenzt und dessen Boden von der Plica semilunaris conjunctivae und der Caruncula lacrimalis gebildet wird.

870. 874. *Puncta lacrimalia* (Fig. 870, 874), Thränenpunkte. Am hinteren Saume eines jeden Augenlides, zwischen den medialen Enden der Tarsi und der medialen Commissur, einige Millimeter von der letzteren entfernt, zeigt sich eine kleine, von einem wulstigen Rande, der Thränenpapille, *Papilla lacrimalis* (Fig. 870), umgebene Öffnung, der Thränenpunkt, *Punctum lacrimale superius* und *Punctum lacrimale*

inferius (Fig. 870, 874), welche beim Schliessen der Augenlidspalte in den Thränensee eingetaucht werden und aus demselben die mit dem Secret der Conjunctiva und der Tarsaldrüsen vermischten Thränen aufnehmen. Die Thränenpunkte führen in die Thränengänge, *Ductus lacrimales* (Fig. 874), die von einer Fortsetzung des Epithels der Conjunctiva ausgekleidet werden. Beide Gänge dringen anfangs, vom Thränenpunkte an, senkrecht in das Augenlid ein, der obere nach oben, der untere nach unten, und bilden hier, wie gewöhnlich angegeben wird, eine kleine Erweiterung, *Ampulla ductus lacrimalis* (Fig. 874), alsdann wenden sie sich medianwärts, laufen, von den Fasern des M. orbicularis oculi bedeckt und die Caruncula lacrimalis umfassend, hinter das Ligamentum palpebrale mediale; nähern sich einander, und durchbohren nahe neben einander, aber gewöhnlich gesondert, die laterale Wand des Thränensackes. Ihre Länge beträgt beinahe 1 cm, ihr Durchmesser verengert sich allmählich. Der untere Thränengang ist etwas weiter als der obere, sowie auch der ihm zugehörende Thränenpunkt. Der obere Thränenpunkt liegt bei geschlossenen Lidern ganz dicht medianwärts neben dem unteren; der horizontale Teil des oberen Thränenganges ist etwas convex nach oben, derselbe Teil des unteren Ganges ebenso convex nach unten gebogen.

874. 874.

Saccus lacrimalis (Fig. 861, 867, 871, 874), Thränensack, nimmt die durch die Thränengänge abfliessenden Thränen zunächst auf. Es ist ein länglicher, nach oben mittels des *Fornix sacci lacrimalis* blind endigender, an seiner lateralen Seite etwas platt gedrückter Schlauch, welcher die Fossa sacci lacrimalis ausfüllt; vorn wird er vom M. orbicularis oculi und dem Ligamentum palpebrale mediale bedeckt, und ragt mit seinem oberen Dritteil über das letztere hinauf: lateralwärts geht die Pars lacrimalis des M. orbicularis oculi neben ihm vorbei, medianwärts und nach hinten ist er an das Periost der Fossa sacci lacrimalis geheftet. Er wird von einer sehr dünnen, weichen, inwendig gefalteten, rötlichen Schleimhaut, einer Fortsetzung der Nasenschleimhaut, gebildet und auswendig von einer ziemlich dünnen Bindegewebsschicht umgeben; nach vorn und lateralwärts wird er auch von einer starken fibrösen Haut bekleidet, welche der an den Umfang der Fossa sacci lacrimalis befestigte und über diese Grube hingespannte Teil der Periorbita ist. In seinem oberen Teile, unmittelbar hinter dem Ligamentum palpebrale mediale, nimmt er die Thränengänge auf, welche innerhalb seiner Höhle einen kleinen Vorsprung bilden. Nach unten, am Ende der Fossa sacci lacrimalis geht er in den etwas engeren, an den Seiten etwas plattgedrückten Thränennasengang (Fig. 874), *Ductus nasolacrimalis,* über, welcher in schräger Richtung, von oben und vorn nach unten und hinten und etwas lateralwärts, durch den knöchernen Canalis nasolacrimalis in den Meatus nasi inferior herabsteigt; und in dem vorderen Teil des letzteren, an der Seitenwand der Nasenhöhle, mit einer länglichen Spalte, oder nicht selten vermittels einer weiteren, trichterförmigen Öffnung unter dem vorderen Ende der Concha inferior ausmündet. Die Schleimhautwand der medialen Fläche jener Spalte wird *Plica lacrimalis* (Hasneri) genannt (Fig. 924). Ungeachtet seiner lateralen Richtung

861. 871. 874.

924.

ist der Gang selbst ein wenig medianwärts gebogen. Die Stelle des Überganges des Thränensackes in den Thränennasengang wird durch eine schwache Verengerung, sowie auch durch eine im Inneren hervorspringende, sehr häufig fehlende Falte der Schleimhaut, aus welcher beide gebildet sind, bezeichnet. Der Thränennasengang ist fast 2 cm lang (und lässt eine Sonde ohne Schwierigkeit hindurchgehen).

Lacrimae. Die Thränen sind eine dünne, farblose, wasserklare, etwas kochsalzhaltige Flüssigkeit.

Organon auditus.

Das Gehörorgan, Organon auditus, liegt an jeder der beiden Seiten des Schädels, an der äusseren Fläche des Os temporale und innerhalb der Pars petrosa desselben, und zerfällt (Fig. 875) in das innere Ohr, die Paukenhöhle, die Ohrtrompete, den äusseren Gehörgang und die Ohrmuschel.

875.

Früher wurden die beiden letzteren als äusseres Ohr zusammengefasst, und die Paukenhöhle nebst der Ohrtrompete als mittleres Ohr bezeichnet.

Auris interna.

Das innere Ohr, Auris interna, zerfällt in das häutige und das knöcherne Labyrinth. Beide zerfallen weiter in den Vorhof, die Bogengänge, die Schnecke und die Wasserleitung; zum inneren Ohr führt der innere Gehörgang.

Labyrinthus membranaceus.

Das häutige Labyrinth, Labyrinthus membranaceus, liegt in den Hohlräumen des knöchernen Labyrinthes (S. 649) eingebettet (Fig. 912). Es besteht aus dem Utriculus, dem Sacculus, den Ductus semicirculares und endolymphaticus nebst dem Saccus endolymphaticus, dem Ductus reuniens und dem Ductus cochlearis. Der Utriculus und Sacculus werden wegen ihrer Lage im knöchernen Vestibulum unter dem Namen Vorhofssäckchen zusammengefasst. Alle diese Teile sind aus sehr zarten, mit Flüssigkeit gefüllten Membranen gebildet, die teilweise fester an die Innenwände des knöchernen Labyrinthes sich anheften, teilweise nur locker mit denselben sich verbinden. Die Wand des letzteren wird inwendig von dünnem, glatten Periost überzogen, welches mit den anliegenden Partien des häutigen Labyrinthes, wo diese es berühren, verwachsen ist.

912.

Ductus endolymphaticus. Dieser Gang ist ein sehr enges häutiges Rohr (mit nur mikroskopischem Lumen), das mit zwei Schenkeln, die das Septum des Sacculus (S. 646) zwischen sich fassen, aus beiden Vorhofssäckchen entspringt. Die Schenkel vereinigen sich vor dem Eintritt in den knöchernen

Aquaeductus vestibuli (S. 27), in welchem der häutige Gang verläuft und neben dem Sulcus petrosus inferior blind und sackförmig erweitert geschlossen endigt. Dieses blindgeschlossene Ende, der *Saccus endolymphaticus* (Fig. 912), liegt ausserhalb der Apertura externa aquaeductus vestibuli, an der hinteren Fläche der Pars petrosa oss. temporalis. Von der genannten Apertur erstreckt sich zwischen den Faserbündeln des äusseren an den Knochen grenzenden Blattes der Dura mater ein ovaler, durchschnittlich 1 cm langer, halb so breiter, platter Sack in der Richtung nach unten, und ein wenig nach hinten sowie lateralwärts. Seine Wände berühren sich inwendig; sie werden von einer einfachen Epithelschicht ausgekleidet, hier und da auch von Bindegewebsbalken durchzogen. Sein Binnenraum communiciert mit denen des häutigen Labyrinthes.

Ductus utriculosaccularis (Fig. 912). Da der Ductus endolymphaticus, wie gesagt, mit je einem Schenkel aus dem Utriculus und Sacculus des häutigen Labyrinthes entspringt, so vereinigt er diese beiden Säckchen; dieses vereinigende Stück des Ductus endolymphaticus führt den Namen Ductus utriculosaccularis. Der vom Utriculus kommende Schenkel ist kürzer und schwächer als der vom Sacculus herstammende. Der Ductus endolymphaticus verbindet sich in einem etwas spitz ausgezogenen Winkel mit dem Ductus utriculosaccularis. **912.**

Utriculus (Fig. 913, 914). Dieser grössere länglich-runde Sack des Vorhofes ist ein etwas gebogener ellipsoidischer Schlauch, dessen vorderer Teil etwas höher ist als der hintere. Er liegt mit seinem vorderen oberen Ende im Recessus ellipticus (S. 649) und ist durch die von der Macula cribrosa superior an ihn herantretenden Nerven befestigt. In seiner medialen Wand zeigt sich in der Richtung von dem Ende der Crista vestibuli zum hinteren Ende der Fenestra cochleae eine verdickte, weissgelbliche, elliptische Stelle, *Macula acustica utriculi,* die etwas länger als breit ist. Auch längs der Crista vestibuli an der medialen Wand und gegenüber der Längsrichtung der genannten Macula acustica an der lateralen Wand, sowie am hinteren Rande der Fenestra cochleae ist der Utriculus fester durch Bindegewebe an das Periost des Vestibulum geheftet, während er im übrigen locker in dessen Höhle liegt. Von dem Utriculus gehen die häutigen Bogengänge aus. **913. 914.**

Ductus semicirculares (Fig. 912, 913, 917). Diese halbzirkelförmigen Gänge haben durchaus die Richtung der knöchernen Canales semicirculares, in welchen sie liegen, aber kaum ein Viertel ihrer Weite (Fig. 913). Ihr Querschnitt ist elliptisch; sie liegen excentrisch in den Canales semicirculares, und sind an der Innenwand von deren convexer Seite genauer befestigt. Der grösste Durchmesser ihres Querschnittes steht senkrecht auf der Verlaufsebene des entsprechenden Canalis semicircularis; an den Polen des elliptischen Querschnittes sind stärkere Stränge von Bindegewebe, im übrigen Hohlraum des Canalis semicircularis nur lockere Fäden von solchen vorhanden, während die der convexen Wand anliegende Fläche des häutigen Bogenganges mit dem Periost der ersteren verwachsen ist. Man unterscheidet einen *Ductus semicircularis superior, Ductus* **912. 913. 917. 913.**

semicircularis posterior und *Ductus semicircularis lateralis,* je nach ihrer Lage; der obere verläuft senkrecht und sagittal, der hintere senkrecht und transversal, der laterale horizontal. In den Ampullen der Canales semicirculares bilden diese Ductus blasige Anschwellungen, *Ampullae membranaceae* (Fig. 912, 913, 914). Die *Ampulla membranacea superior* am vorderen Ende des Canalis semicircularis superior, die *Ampulla membranacea posterior* am unteren Ende des Canalis semicircularis posterior, die *Ampulla membranacea lateralis* am vorderen Ende des Canalis semicircularis lateralis. — An jeder Ampulle befindet sich ein in ihre Höhle vorspringender niedriger, halbmondförmiger Wulst, *Crista ampullaris.* Letztere ist quergestellt zur Längsrichtung der Ampulle, etwa ein Dritteil ihres Umfanges einnehmend und liegt nahe der Einmündung der Ampulle in den Utriculus an demjenigen Teile ihrer Wand, welcher in der Verlängerung der convexen Wand des entsprechenden Ductus semicircularis sich erstreckt. An der Aussenwand jeder Ampulle wird die Stelle der Crista durch eine kleine Furche, den *Sulcus ampullaris,* bezeichnet.

912. 913. 914.

Sacculus (Fig. 912, 913, 914). Der kleine rundlich-plattgedrückte runde Sack liegt im Recessus sphaericus und ist an seiner Peripherie demselben angewachsen, sowie durch Nervenbündel an den Boden dieser Grube geheftet, woselbst sich, der Macula cribrosa media anliegend, eine analoge *Macula acustica sacculi* findet, wie im Utriculus. Beide Stellen zusammen werden als *Maculae acusticae* bezeichnet. Mit der unteren Wand des letzteren ist der Sacculus durch ein zartes häutiges Septum verwachsen, welches zum Teil der inneren medialen Partie der Macula acustica utriculi entspricht. Das untere Ende des Sacculus verbindet sich mit dem Ductus cochlearis durch den *Ductus reuniens* (Henseni). Dieser Verbindungsgang (Fig. 912, 913, 914) ist sehr dünn und senkt sich in etwas schräger Richtung in die obere Wand des Ductus cochlearis. Der laterale Umfang des Sacculus liegt der Fenestra vestibuli beinahe gegenüber; diese Wand reicht etwas weniger weit lateralwärts als die des Utriculus, keiner von beiden berührt die laterale Wand des Vestibulum oder die Basis des Steigbügels und beide Vorhofssäcke zusammen füllen nur ungefähr zwei Drittel des knöchernen Vestibulum aus.

912. 913. 914.

Otoconia. Die Maculae und Cristae acusticae werden durch Gehörsand, eine pulverförmige Ablagerung mikroskopisch kleiner Krystalle von Calciumcarbonat, flach überdeckt; die grösseren heissen Otoconia und sind mit freiem Auge sichtbar.

Endolympha. Die Flüssigkeit, welche sich im Inneren des häutigen Vorhofes und der häutigen Schnecke befindet und deren Membranen gespannt erhält, wird Endolymphe genannt. Sie füllt Vorhofssäckchen, Bogengänge, Ductus cochlearis und den Ductus endolymphaticus; durch die Verbindung des letzteren mit dem Ductus utriculosaccularis, welche gleichsam ein im Winkel geknicktes, vermöge des Ansatzes des Ductus endolymphaticus gebrochenes Verbindungsrohr zwischen Utriculus und Sacculus darstellen, sind alle diese mit Flüssigkeit gefüllten Abteilungen in Communication.

Perilympha. Ebenso communiciert frei in sich die Flüssigkeit, Perilymphe, welche die Hohlräume zwischen dem häutigen Labyrinth und dem Periost des knöchernen ausfüllt. Die Endolymphe und Perilymphe werden auch als Labyrinthflüssigkeit, Labyrinthwasser, zusammengefasst. Die Zwischenräume, welche zwischen den Wänden des knöchernen Labyrinthes einer-

seits und des häutigen Labyrinthes andererseits bleiben, werden als *Spatium perilymphaticum* (Fig. 912) des Vestibulum und als *Ductus perilymphatici* (Fig. 912), perilymphatische Räume, um die Ductus semicirculares herum bezeichnet. Die in den Canales semicirculares und im Vestibulum gelegenen communicieren durch die Öffnung der Scala vestibuli, welche von dem Vorhofsblindsack des Ductus cochlearis nicht vollständig ausgefüllt wird, mit dem Hohlraum der Scala vestibuli und letztere durch das Helicotrema mit der Scala tympani. Die Flüssigkeit der letzteren wird dann gegen die Luft der Paukenhöhle mittels der Membrana tympani secundaria in der Fenestra cochleae abgeschlossen. Die perilymphatischen Räume sind als Lymphspalten aufzufassen und communicieren durch den Meatus internus acusticus mit dem Subarachnoidealraum des Gehirnes. 912.

Ductus cochlearis (Fig. 912, 913, 914). Der häutige Schneckenkanal ist ein enges Rohr, welches mit dritthalb Windungen dem Zuge des Canalis spiralis cochleae (S. 652) folgt. Sein Querschnitt ist dreieckig, die längste in der Ebene der Lamina spiralis gelegene Wand heisst die tympanale Wand. Ihr grösster Teil wird von der *Lamina basilaris* (Fig. 918) gebildet, welche sich an der gegenüberliegenden Wand des Canalis spiralis cochleae, in der ersten Windung an die Lamina spiralis secundaria, anheftet, wodurch die Scala tympani in der Richtung gegen die Scala vestibuli abgeschlossen wird. — Seine äussere, in der Richtung gegen den Hohlraum der knöchernen Scala vestibuli concav gekrümmte Wand, *Stria vascularis,* ist mit der Wand des Canalis spiralis cochleae durch das *Ligamentum spirale cochleae* verwachsen; sie nimmt aber nur etwa ein Dritteil der gekrümmten Wandfläche der letztgenannten Scala in Anspruch. Nahe oberhalb des Ansatzes der Lamina basilaris an das auf dem Querschnitt dreieckige Ligamentum spirale cochleae erzeugt die Stria vascularis einen spiralförmigen Wulst, die *Prominentia spiralis.* — Von der Lamina spiralis, etwas nach innen von ihrem freien Rande, entspringt die dritte oder vestibulare Wand, *Membrana vestibularis* (Reissneri); sie begrenzt den Hohlraum des Ductus cochlearis gegen die Scala vestibuli (Fig. 918), indem sie mit dem der letzteren zugekehrten Ende der äusseren Wand des Ductus cochlearis sich verbindet. Der Ductus cochlearis liegt mithin ganz innerhalb des Hohlraumes der knöchernen Scala vestibuli. 912. 913. 914. 918. 918.

Da die Membrana vestibularis vom freien Rande der Lamina spiralis ossea (S. 648), näher der Schneckenaxe als der letztere, unter einem spitzen Winkel von derselben abgeht, so nimmt an der Bildung der tympanalen Wand des Ductus cochlearis der freie Rand der Lamina spiralis Anteil. Derselbe läuft in eine knorpelähnliche Verdickung seines Periostes, das Labium tympanicum, aus. Die Breite der Lamina basilaris wächst von der ersten Windung an bis zum Hamulus laminae spiralis continuierlich, entsprechend der correspondierenden Breitenabnahme der Lamina spiralis.

Die dritte halbe Windung des Ductus cochlearis, welche den Hamulus enthält, windet sich wie dieser um den freien hinteren Rand der Lamina modioli. Von der Kuppel her betrachtet erscheint sie, da die Membrana vestibularis nicht sichtbar ist und die Breite der Lamina basilaris diejenige der Lamina spiralis an deren Ende beträchtlich übertrifft, als eine wesentlich häutige, die Stelle der am Ende der dritten halben Windung fehlenden Scala

tympani einnehmende, trichterförmig gewundene Platte, die mit ihren Rändern überall dem Knochen angeheftet ist.

Der Anfang und das Ende des Ductus cochlearis sind durch zwei Blind- **912. 913.** säcke ausgezeichnet. Der Vorhofsblindsack, *Caecum vestibulare* (Fig. 912, 913), ruht im Recessus cochlearis vestibuli, ist cylindrisch mit gegen das Vestibulum hin abgerundetem Ende. Sein Anfang wird durch den Ductus reuniens bezeichnet. — Der Kuppelblindsack, *Caecum cupulare* (Fig. 912, 913), liegt am äussersten Ende der dritten Schneckenwindung, ist ellipsoidisch geformt, die Längsaxe quer zur Axe des Canalis spiralis cochleae gestellt, welchen er fast vollständig ausfüllt.

Die Scala tympani nämlich reicht nicht über die zweite Schneckenwindung **913.** hinaus, sie endigt am Helicotrema (Fig. 913), welche Spalte nicht nur vom freien Endrande der Lamina modioli und dem Hamulus laminae spiralis, sondern auch von dem, den letzteren enthaltenden Ende der tympanalen Wand des Ductus cochlearis begrenzt wird. Dagegen begleitet die Scala vestibuli den Ductus cochlearis und hört erst dicht vor dem äussersten Ende desselben auf. Der Kuppelblindsack ist daher, mit Ausnahme seiner oberen Wand, überall an die Innenfläche der Cupula angewachsen.

Die Lamina spiralis ossea läuft, nach dem Ductus cochlearis hin, in zwei mikroskopische Lippen aus, *Labium tympanicum* und *Labium vestibulare,* die den spiralförmig durch den Ductus cochlearis verlaufenden *Sulcus spiralis* zwischen sich nehmen; die Höhlung des letzteren sieht in das Lumen des Ductus cochlearis. Zahlreiche, ebenfalls in einer Spirallinie angeordnete Nervenlöcher, *Foramina nervina,* liefern die Durchgangsöffnungen für Bündel des vom N. acusticus abstammenden N. cochleae, der in dem auf der Lamina basilaris gelegenen, aus besonders geformten Epithelialzellen zusammengesetzten *Organon spirale* (Cortii) endigt. Bevor die Nervenbündel zwischen die beiden Knochenlamellen eindringen, aus denen die Lamina spiralis ossea besteht, schwellen sie durch Einlagerung von Ganglienzellen zu einem spiral- **918.** förmigen, im Canalis spiralis modioli gelegenen *Ganglion spirale cochleae* (Fig. 918) an.

Vasa auris internae.

917. 918. Die Blutgefässe des inneren Ohres (Fig. 917, 918) zerfallen in Arterien und Venen.

A. auditiva interna (S. 377). Diese Arterie spaltet sich in die *Rami vestibulares* (Fig. 917), welche, 2 bis 3 an Zahl, zum Utriculus, Sacculus und die Ductus semicirculares gelangen, und andere Zweige, 4 bis 5 an Zahl, für die erste Windung des Ductus cochlearis, die durch Löcher in der Basis modioli verlaufen, während ein stärkerer *Ramus cochleae* (Fig. 917) durch einen Knochenkanal in der Axe des Modiolus zur zweiten Windung des Ductus cochlearis, zur Lamina modioli und zur dritten Halbwindung desselben geht. Die feineren Aeste des Ramus cochleae innerhalb des Canalis spiralis modioli verlaufen korkzieherförmig gewunden und bilden auf diese Art sogar eine spiralförmig angeordnete Reihe von Gefässknäueln, *Glomeruli arteriosi cochleae.*

Vv. auditivae internae. Die Venen des inneren Gehörganges nehmen eine *V. spiralis modioli,* Spiralblattvene (Fig. 917, 918), auf, die spiralförmig an der Seite der Lamina basilaris, welche der Scala tympani zugekehrt ist und ganz nahe am Labium tympanicum der Lamina spiralis ossea verläuft. Innerhalb der Prominentia spiralis verläuft streckenweise, nämlich nicht durch die Länge der spiralförmigen Hervorragung continuierlich, ein weites venöses Capillargefäss, *Vas prominens.* Ferner kommen von den Säckchen kleine *Vv. vesti-*

bulares (Fig. 917); eine *V. aquaeductus vestibuli* (S. 434), nimmt Blut von den Ductus semicirculares her auf und begleitet den Ductus endolymphaticus; endlich gelangt eine etwas grössere *V. canaliculi cochleae* durch den Canaliculus cochleae zum Sinus petrosus inferior (S. 432). Diese kleine Vene nimmt auf dem Boden der Scala tympani eine Vene auf, welche mit Spiraltouren, die im Ursprung der Lamina spiralis gelegen sind, den Modiolus umkreist, sowie eine zwischen der Lamina spiralis secundaria und dem vorderen Teile der Crista fenestrae cochleae sich erstreckende Vene, die Blut aus der Stria vascularis und dem Schneckenabschnitt des Vestibulum zurückführt.

Labyrinthus osseus.

Das knöcherne Labyrinth, Labyrinthus osseus, grenzt lateralwärts an die Paukenhöhle, medianwärts an den Boden des Meatus acusticus internus, durch welchen es mit der Schädelhöhle in Verbindung steht. Es besteht aus einer kleinen Höhle, dem Vorhof, und mehreren gewundenen halbkreisförmigen Kanälen, der Schnecke, dem Aquaeductus vestibuli und Canaliculus cochleae. Diese hängen unter einander zusammen und werden von sehr harter compacter Knochenmasse umgeben, welche von der äusseren Rinde der Pars petrosa oss. temporalis teils durch spongiöse Substanz getrennt, teils mit ihr verschmolzen ist.

Beim Embryo ist ursprünglich ein einfaches epitheliales Ohrbläschen vorhanden, welches mit dem peripheren Ende des N. acusticus zusammenhängt und sich secundär im Utriculus und Sacculus differenciert, aus welchen dann die Gänge des häutigen Labyrinthes, Bogengänge und Schneckengang hervorwachsen. Schliesslich werden alle diese Teile von Knochensubstanz umschlossen und aus dem complicierten Verlauf der Kanäle erklärt sich der Ausdruck Labyrinth.

Vestibulum.

Der Vorhof, Vestibulum (Fig. 902, 903, 906, 908), ist eine kleine abgeplattet birnförmige, von glatten Wänden umgebene Höhle. Der sagittale Durchmesser ist der längste, der verticale ein wenig grösser als der transversale, welcher letztere nach vorn abnimmt, indem die laterale und mediale Wand sich einander nähern. Der Vorhof liegt in der Mitte zwischen den Bogengängen und der Schnecke; seine laterale, etwas nach unten geneigte Wand ist der mittlere Teil des Bodens der Paukenhöhle; seine mediale Wand grenzt an den Boden des Meatus acusticus internus, die vordere an die Schnecke, die hintere an die halbkreisförmigen Kanäle; die untere und obere Wand, über welche letztere der Canalis facialis hinläuft, werden von der Knochenmasse der Pars petrosa oss. temporalis gebildet. An der lateralen Wand befindet sich die Fenestra vestibuli, die von der Basis des Steigbügels und dem sich über dieselbe fortsetzenden Periost des Vestibulum verschlossen wird. Die mediale Wand enthält zwei kleine Vertiefungen, *Recessus sphaericus* (Fig. 902, 908) und *Recessus ellipticus* (Fig. 908), welche durch eine längliche, nach oben breitere und dann in eine Spitze, die *Pyramis vestibuli* (Fig. 908), auslaufende *Crista vestibuli* (Fig. 908) von einander getrennt werden. Der rundliche Recessus sphaericus liegt nach vorn gegen die Schnecke hin, der Fenestra vestibuli gegenüber; der längliche Recessus ellipticus liegt weiter nach hinten und oben, an die vorderen Mündungen der Canales semicirculares superior und lateralis und an die gemeinschaftliche Mündung der Canales semicirculares superior und posterior grenzend.

902. 903. 906. 908.

902. 908.

Nach unten spaltet sich die Crista vestibuli in zwei niedrigere Schenkel; der vordere erstreckt sich um den unteren Umfang des Recessus sphaericus gegen die Mündung der Scala vestibuli, der hintere zieht zur Ampulla ossea posterior; zwischen beiden Schenkeln liegt eine kleinere Vertiefung, *Recessus cochlearis* (Fig. 908). Weiter nach vorn und unten, unter dem Recessus sphaericus befindet sich die in die Schnecke führende Öffnung der Scala vestibuli (Fig. 903). Unter dem Recessus ellipticus liegt die mit einer sagittalen Furche beginnende sehr enge *Apertura interna aquaeductus vestibuli** (Fig. 908). An der oberen, hinteren und unteren Wand, zum Teil neben dem Recessus ellipticus, zeigen sich die fünf grösseren Öffnungen der halbkreisförmigen Kanäle; ausserdem finden sich drei, von vielen sehr engen Löchern durchbbohrte Stellen, *Maculae cribrosae.* Die grösste *Macula cribrosa superior* (Fig. 908) für den N. utricularis enthält 15—19 Löcher und liegt in der Spitze der Crista vestibuli und am hinteren Umfange derselben, woselbst 14—17 Löcher für die Nn. ampullares superior und lateralis vorhanden sind. Die *Macula cribrosa media* (Fig. 908) für den N. saccularis liegt in der unteren Hälfte des Recessus sphaericus und enthält 13—16—24 Löcher; die kleine *Macula cribrosa inferior* (Fig. 908) enthält etwa 8 Löcher für den N. ampullaris posterior und liegt zwischen dem Recessus ellipticus und der Ampulla ossea posterior. Eine vierte Macula cribrosa enthält etwa 10 Löcher für kleine Blutgefässe, die zum Vorhofsblindsack des Ductus cochlearis gehen und liegt im Recessus cochlearis (Fig. 908).

908. **903.** **908.**

Die knöchernen halbkreisförmigen Kanäle, *Canales semicirculares ossei* (Fig. 899—901), sind drei, durch den lateralen und hinteren Teil der Pyramide des Schläfenbeines verlaufende, von sehr harter Knochenmasse umgebene Kanäle. Sie sind etwas plattgedrückt, so dass die Höhle ihres Lumen, vom concaven zum convexen Umfange, zu der Breite desselben, von einer Seite zur anderen, sich verhält wie 3:2 oder wie 4:3. Ihre Krümmung ist unregelmässig, und kommt einem Abschnitt einer Ellipse näher als einem Kreisabschnitte; die eine der im Vestibulum sich öffnenden Mündungen eines jeden halbkreisförmigen Kanales bildet eine längliche, von scharfen, glatten Rändern begrenzte Erweiterung, einer plattbauchigen Flasche nicht unähnlich; diese Erweiterungen werden *Ampullae osseae* genannt. — Der verticale obere halbkreisförmige Kanal, *Canalis semicircularis superior*, verläuft in der Richtung des Querdurchmessers der Pars petrosa oss. temporalis, über dem Vestibulum, und beschreibt einen fast elliptischen, senkrecht nach oben gerichteten Bogen, der aber auch nach vorn und hinten S-förmige Biegungen macht; seine stärkste Convexität bewirkt auf der oberen Fläche der Pars petrosa eine längliche Hervorragung, die Eminentia arcuata. An seiner vorderen Mündung befindet sich die *Ampulla ossea superior* (Fig. 899, 900, 902), die hintere fliesst mit der oberen Mündung des Canalis semicircularis posterior zusammen. — Der verticale untere halbkreisförmige Kanal, *Canalis semicircularis posterior*, läuft beinahe parallel mit der hinteren Wand der Pyramide und fast senkrecht zur Horizontalebene, seine stärkste Convexität nach hinten und unten gerichtet; er ist der längste und engste der drei Kanäle, am

899—901. **899. 900. 902.**

meisten gebogen, und beschreibt eine länglich elliptische Krümmung mit schwacher S-förmiger Biegung median- und lateralwärts. Sein oberes Ende fliesst mit dem hinteren Ende des Canalis semicircularis superior zu einem kurzen, wenig erweiterten Kanale, *Crus commune* (Fig. 899), zusammen, der sich mit einer einfachen Mündung an der hinteren Wand des Vestibulum öffnet; das untere Ende mündet mit der *Ampulla ossea posterior* (Fig. 899, 900) an der hinteren unteren Wand des Vestibulum. — Der horizontale laterale halbkreisförmige Kanal, *Canalis semicircularis lateralis*, ist der kürzeste und weiteste, er läuft horizontal zwischen den beiden vorigen; seine Convexität liegt lateralwärts und etwas nach hinten über dem Canalis facialis; seine Krümmung kommt einem Kreisabschnitte näher, mit leichter, von der Horizontalebene nach unten abweichender seitlicher Biegung. Seine vordere Öffnung mit der *Ampulla ossea lateralis* (Fig. 899, 900) liegt neben der vorderen Öffnung des Canalis semicircularis superior, zwischen dieser und der Fenestra vestibuli; die hintere stellt die Ausmündung seines *Crus simplex* (Fig. 899, 900) dar und liegt zwischen der unteren Öffnung des Canalis semicircularis posterior und der gemeinschaftlichen der Canales semicirculares posterior und superior. — Die in die Ampullen einmündenden Abschnitte der Kanäle werden *Crura ampullaria* genannt.

Cochlea.

Die knöcherne Schnecke, Cochlea (Fig. 899, 901, 902, 903), ist ein spiralförmig gewundener Kanal von dritthalb Windungen, dessen Gehäuse von der harten compacten Knochensubstanz der Pyramide gebildet wird. Sie liegt mit ihrer von der Basis zur Spitze gerichteten Axe beinahe in der Querrichtung der Pars petrosa oss. temporalis, vor dem Vestibulum, hinter der Biegung des Canalis caroticus; ihr breiterer Teil oder die *Basis cochleae* (Fig. 900) medianwärts und nach oben gegen den Boden des Meatus acusticus internus hin; die abgerundete Spitze, die Kuppel, *Cupula* (Fig. 899, 900), genannt, reicht fast bis zur medialen Wand der knöchernen Tuba auditiva. **899. 901. 902. 903. 899. 900.**

Der innerste Teil der Schnecke, der *Modiolus*, die Spindel (Fig. 906), um welchen grösstenteils der Kanal der Schnecke sich herumwindet, hat die Gestalt eines niedrigen Kegels; seine Axe fällt mit der Axe der Cochlea zusammen und ist etwa halb so lang als jene. Seine Grundfläche, *Basis modioli* (Fig. 906), bildet den vorderen Teil der unteren Grube des Meatus acusticus internus und enthält die Spirallöcher, *Tractus spiralis foraminosus* (Fig. 909. 911), eine Menge in eine Spirallinie gestellter kleiner Löcher, und ein grösseres in der Mitte derselben. Um diese Grube windet sich der grösste Teil der ersten Windung der Schnecke. Den Umfang des Modiolus bildet dichtere, der Länge nach zart gefurchte Knochenmasse, welche die innere Wand der Schneckenwindung, die um denselben läuft, darstellt. Das Innere des Modiolus besteht aus spongiöser Knochensubstanz, die von engen Kanälen, *Canales longitudinales modioli*, durchzogen wird. Der stärkste dieser Kanäle läuft durch die Axe der Spindel, von dem grösseren **906. 909. 911.**

Loche des Tractus spiralis an; das Ende dieses Kanales an der äussersten Spitze des Modiolus ist geschlossen. Am Ende der zweiten Schneckenwindung hört der Modiolus auf, indem seine Spitze in die Lamina modioli übergeht.

906. 910. Der Schneckenkanal, *Canalis spiralis cochleae* (Fig. 906, 910), ist inwendig glatt; seine äussere Wand wird von dem knöchernen Gehäuse der Schnecke, die innere von der Knochenmasse des Modiolus, die untere, gegen die Basis der Schnecke hin gerichtete, und die obere, gegen die Spitze hingewendete, teils vom Gehäuse, teils von der Lamina modioli gebildet. Die erste Windung ist die längste und weiteste, sie läuft grösstenteils um die Basis modioli und den Tractus spiralis foraminosus; ihr Anfang, welcher an der lateralen und vorderen Wand des Vestibulum und an der Fenestra cochleae sich befindet, wird durch das Promontorium (tympani) bezeichnet. Die erste Windung ist von der zweiten durch eine dicke knöcherne Zwischensubstanz getrennt; deren Dicke durch den grösseren Durchmesser der Basis des kegelförmigen Modiolus bedingt wird. — Die zweite Windung läuft grösstenteils um den Modiolus, wird von der ersten eingeschlossen und ragt nur wenig über dieselbe hervor. — Die dritte halbe Windung liegt fast in der Ebene der zweiten, entfernt sich nur um wenig mehr von der Basis modioli. Dadurch wird nicht nur bedingt, dass der Modiolus hier aufhört, sondern auch, dass die in den ersten Windungen ziemlich senkrecht auf der Axe des Modiolus stehende Zwischenwand sich aus dieser Lage entfernt und in die Verlängerung jener Axe zu liegen kommt. Sie stellt ein dünnes, halbtrichterförmig ausgeschweiftes Spindelblatt, *Lamina modioli*

906. 910. (Fig. 906, 910), dar. Es hängt medianwärts mit der Spitze des Modiolus, lateralwärts mit dem Gehäuse der Cupula zusammen, seine untere Fläche ist concav und der dritten halben Windung zugekehrt, die obere convex nach dem Ende der zweiten Windung hin; sein freier leicht gebogener Rand, um den sich der Anfang der dritten halben Windung herumkrümmt, ist nach hinten, das blinde Ende dieser Windung nach oben gerichtet. Von der Cupula her gesehen erscheint der Ansatz der Lamina modioli an den Modiolus als die Spitze eines unvollständigen knöchernen Trichters, dessen Wand von der etwas ausgeschweiften Lamina modioli und einem Teil der Wand der dritten halben Windung gebildet wird; welcher Trichter aber gegen die letztere an der Stelle, wo die Lamina modioli mit freiem Rande aufhört, offen ist. — Von aussen her betrachtet, indem man von der Seite der Paukenhöhle her gegen die Cupula sieht, laufen die Windungen im rechten Ohr linksgewunden, nämlich von der linken zur rechten Hand, im linken Ohre umgekehrt, nämlich rechtsgewunden.

Der Schneckenkanal wird in seiner ganzen Länge durch das Spiralblatt,

903. 906. 909. 910. 915. *Lamina spiralis ossea* (Fig. 903, 906, 909, 910, 915), einer aus einem knöchernen, seiner Quere nach zart gefurchten Streifen bestehenden Scheidewand, in zwei Abteilungen, Treppen, Scalae (Fig. 903), geteilt. Die laterale, der Cupula näher liegende, ist die Vorhofstreppe, *Scala vestibuli,* die mediale, der Basis der Schnecke nähere, heisst die Paukentreppe, *Scala tympani* (Fig. 918). Der knöcherne Streifen des Spiralblattes besteht aus zwei über einander liegenden dünnen Knochen-

blättchen, die an den Umfang der Basis modioli und des Modiolus selbst derart sich anlegen, dass zwischen ihnen und dem Umfange des Modiolus ein unregelmässig dreiseitiger Zwischenraum bleibt. Dieser ist selbst wieder durch ein Knochenblättchen in zwei Unterabteilungen zerlegt; hierdurch entstehen zwei, in spiraler Richtung um den Modiolus, an der inneren Wand einer jeden Scala laufende Kanälchen. Das engere, welches die Vena spiralis modioli enthält, liegt der Cupula näher; das weitere *Canalis spiralis modioli* (Fig. 906), beherbergt das Ganglion spirale cochleae, ist der Basis modioli zugekehrt und ragt mit seiner Wandung in der ersten Schneckenwindung ein wenig in die Scala tympani hinein, indem es den Ansatz des dieser Scala zugekehrten Blattes der Lamina spiralis an den Modiolus ausbuchtet. Die erste Hälfte der ersten Windung des Canalis spiralis cochleae zeigt eine geringe, nach unten concave Biegung. In diesem Teile des Kanales kommt der Lamina spiralis eine schmalere, von der gegenüberliegenden Wand hervorspringende *Lamina spiralis secundaria* (Fig. 907, 909), entgegen. Nach dem Vorhof hin nähern sich beide knöchernen Spiralblätter einander mehr und mehr und fliessen am Anfange der Scala tympani zusammen. In diesem Teile des Canalis spiralis cochleae ändert die im übrigen ziemlich senkrecht stehende Lamina spiralis ossea ihre Lage in eine horizontale, so dass die sonst lateralwärts gelegene Scala vestibuli zur oberen, die mediale Scala tympani aber zur unteren Treppe wird.

906.

907. 909.

Die Lamina spiralis ragt nur ungefähr bis in die Mitte des Schneckenkanales hinein, erstreckt sich durch die erste und zweite Windung und endigt in der dritten mit einer gebogenen Spitze, *Hamulus laminae spiralis* (Fig. 910), welche sich um den freien Endrand der Lamina modioli krümmt. Zwischen beiden bleibt eine schmale halbmondförmige Spalte, *Helicotrema* (Fig. 910), durch welche die beiden Scalae, die im übrigen durch die Lamina spiralis und die sich an den freien Rand der letzteren ansetzende Lamina basilaris vollständig von einander geschieden sind, in der Spitze der Schnecke mit einander communicieren. Die Scala vestibuli steht durch eine Öffnung mit dem Vorhofe in Verbindung; die Scala tympani mündet mit dem Cavum tympani vermittels der Fenestra cochleae zusammen, wird aber verschlossen durch die in diesem Loche ausgespannte Membrana tympani secundaria. Der vordere Teil der Crista fenestrae cochleae zieht sich gegen die Lamina spiralis und Lamina spiralis secundaria in die Höhe, einer Schwelle ähnlich, den Anfang der Scala tympani (Fig. 903) markierend. Nahe vor derselben entspringt der Canaliculus cochleae.

910.

Die Scala tympani ist in der ersten Windung beträchtlich weiter als die Scala vestibuli, wird aber allmählich enger, so dass ihr Ende in der dritten halben Windung, zwischen der Lamina modioli und Lamina spiralis ossea sehr plattgedrückt erscheint. Dagegen ist die Scala vestibuli in der ersten Windung enger, erweitert sich gegen die Spitze der Schnecke hin und nimmt den grössten Teil der dritten halben Windung ein. Beide Veränderungen haben ihren Grund in der immer weiter medianwärts, gegen die Basis der Schnecke rückenden Anheftung der Lamina spiralis.

Meatus acusticus internus.

911. Der innere Gehörgang, Meatus acusticus internus (Fig. 906, 911), durch welchen die Nn. acusticus und facialis, A. und Vv. auditivae internae verlaufen, ist kürzer und enger als der äussere Gehörgang, von elliptischem Querschnitt. Von seinem als *Porus acusticus internus* bezeichneten Eingange an dringt er schräg lateralwärts und nach hinten, und endigt mit seinem Boden, *Fundus meatus acustici interni* (Fig. 911), worin sich eine obere kleinere und untere grössere Grube befinden, welche durch eine *Crista transversa* (Fig. 911) getrennt werden.

Die obere Grube ist durch eine kurze senkrechte Leiste wiederum in zwei Teile geschieden. Der vordere obere enthält nur ein einzelnes grösseres Loch, nämlich die centrale Öffnung des Canalis facialis für den N. facialis; sie heisst daher *Area n. facialis* (Fig. 911). Der hintere Teil zeigt in Vertiefungen drei bis fünf Löcher, welche in engere Kanälchen führen, erstere sind die *Area vestibularis superior* (Fig. 911) und die *Area vestibularis inferior* für Äste des N. vestibuli, nämlich die Nn. utricularis, ampullaris superior und ampullaris lateralis. Die untere Grube, *Area cochleae* (Fig. 911), enthält den *Tractus spiralis foraminosus* (Fig. 911), eine Menge in einer Spirallinie gestellter kleiner Löcher der Basis modioli für die Zweige des N. cochleae und hinter dem Anfange desselben eben solche Löcher, die zur Macula cribrosa media für den N. saccularis führen; endlich unterhalb dieser noch ein besonderes Loch, *Foramen singulare* (Fig. 911), zur Macula cribrosa inferior für den N. ampullaris inferior.

Cavum tympani.

Die Paukenhöhle, Cavum tympani, ist eine ungefähr in der Mitte der Pars petrosa oss. temporalis gelegene, knöcherne, unregelmässige Höhle mit vielen Unebenheiten an ihren abgerundeten Wandflächen. Sie steht durch eine engere Öffnung nach vorn mit der Tuba auditiva und dem Semicanalis m. tensoris tympani, durch eine weitere, lateralwärts befindliche elliptische Öffnung mit dem Ende des Meatus acusticus externus in Verbindung; diese Öffnung wird durch das Trommelfell vollständig geschlossen. Nach hinten communiciert die Paukenhöhle mit den Cellulae mastoideae. Das Cavum tympani hat folgende sechs Wände; da sie nicht genau, sondern nur ungefähr nach den Richtungen des Raumes orientiert sind, erhalten sie besondere Namen.

888. 889. *Paries tegmentalis* (Fig. 888, 889), die obere Wand, wird vom Tegmen tympani gebildet; sie deckt den *Recessus epitympanicus* (Fig. 889); dies ist eine Ausbuchtung, welche zu den Cellulae mastoideae führt; sein oberes kuppelförmiges Ende heisst *Pars cupularis* (Fig. 889) des Recessus.

893. *Paries jugularis* (Fig. 893), die hintere Wand, hinter welcher der Bulbus venae jugularis superior sich befindet (Fig. 883), ist dünn und zeigt

eine *Prominentia styloidea* (Fig. 906), welche das obere, beim Foetus in die Paukenhöhle hineinragende Ende des Processus styloideus enthält.

Paries labyrinthicus (Fig. 893), die mediale Wand, zeigt nach hinten eine tiefe Grube, *Sinus tympani* (Fig. 893), und nach vorn und oben von letzterer eine kleinere Grube, *Fossula fenestrae vestibuli* (Fig. 884). In derselben befindet sich eine von vorn nach hinten laufende, längliche Öffnung, das Vorhofsfenster, *Fenestra vestibuli* (Fig. 899, 900), dessen Umfang nicht oval (wie ihr früherer Name andeutete), sondern bohnen- oder nierenförmig, oben convex, unten concav, und an seinem vorderen Ende mit einem Falz versehen ist. Der Querdurchmesser beträgt etwa das Doppelte des senkrechten Durchmessers. Die Fenestra vestibuli führt aus der Paukenhöhle in den Vorhof, und liegt weiter medianwärts als das Trommelfell. Unter ihr zeigt sich eine durch die erste Schneckenwindung bedingte, längliche Hervorragung, *Promontorium* (Fig. 893). Über das Promontorium hinweg läuft eine feine Furche, Sulcus tympanicus (S. 27) s. promontorii, oder ein sehr enger Kanal von unten nach oben; sie bildet einen Teil des Canaliculus tympanicus. Zwischen der Fenestra vestibuli und dem Promontorium erstreckt sich ein schmaler, an letzteres sich anschliessender Knochenwulst, *Subiculum promontorii* (Fig. 893). Vom Promontorium verborgen, weiter nach unten und hinter dem letzteren befindet sich ein abgerundet dreieckiges, nach hinten gerichtetes Loch, das Schneckenfenster, *Fenestra cochleae* (Fig. 899, 900, 907), welches in die Schnecke führt und dessen Rand glatt und wulstig ist; es liegt in einer kleinen Grube, *Fossula fenestrae cochleae* (Fig. 893), an deren Wandung die ringförmige *Crista fenestrae cochleae* sich befindet, deren freier Rand von der Paukenhöhle her zugeschärft ist. Am vorderen Ende der medialen Wand der Paukenhöhle zeigt sich der Anfang des löffelförmigen *Processus cochleariformis* (Fig. 893); dies ist ein dünnes, gebogenes Knochenblättchen, durch welches der Canalis musculotubarius in den oberen Semicanalis m. tensoris tympani und den unteren weiteren Semicanalis tubae auditivae geteilt wird.

893. 884. 899. 900. 899. 900. 907. 893.

Paries mastoideus (Fig. 893), die hintere Wand. Hier findet sich an der hinteren Wand der Paukenhöhle eine weite Höhle, *Antrum tympanicum* (Fig. 893); sie führt in die Cellulae mastoideae (Fig. 883). Ferner sieht man an der hinteren Wand eine schwache Hervorragung, die *Prominentia canalis semicircularis lateralis* (Fig. 893), und näher an der Fenestra vestibuli eine andere deutlichere Hervorragung, *Prominentia canalis facialis* (Fig. 893). Das Knochenblatt, welches den in die Paukenhöhle ragenden Teil der Wandung dieses Kanals bildet, ist länglich und nach vorn gebogen. Vor der Prominentia canalis facialis liegt eine kleine, hohle, an der Spitze mit einem Loche versehene Erhabenheit, *Eminentia pyramidalis* (Fig. 893, 902); sie befindet sich hinter der Fossula fenestrae vestibuli und vor der Fossula fenestrae cochleae und steht mit dem hinter ihr herablaufenden Canalis facialis durch ein Kanälchen, für den Nervus stapedius, und gewöhnlich mit dem hinteren unteren Rande der Fenestra vestibuli durch ein Knochenstäbchen in Verbindung. Ober-

893. 883. 893. 902.

halb der Eminentia pyramidalis befindet sich eine kleine tiefe Grube der hinteren Wand der Paukenhöhle, *Sinus posterior* (Fig. 893), und darüber eine
893. grössere, *Fossa incudis* (Fig. 893), in welcher das Crus breve incudis (S. 658) befestigt ist. Eine kleine quere Knochenleiste unterhalb des Sinus posterior
886. 888. führt lateralwärts zu einer sehr feinen Öffnung (Fig. 886, 888), der *Apertura tympanica canaliculi chordae* (S. 28).

Paries caroticus (Fig. 893), die vordere Wand der Paukenhöhle. Sie erhält ihren Namen von dem angrenzenden Canalis caroticus; im übrigen ist sie offen, vermöge der Einmündung des Canalis musculotubarius. Sie besitzt die Einmündungsstellen von zwei ganz kurzen, vom Canalis caroticus herkommenden Kanälchen (für die Nn. caroticotympanici superior und inferior).

887. *Paries membranaceus* (Fig. 887), die laterale Wand; sie wird wesentlich von der Membrana tympani eingenommen.

Die Paukenhöhle selbst ist von unten nach oben beträchtlich höher als von vorn nach hinten breit, und in transversaler Richtung tief; in ihrem oberen Teile geräumiger, als im unteren: sie kann im ganzen mit einem biconcaven Meniscus verglichen werden, indem nicht nur die vom Trommelfell hergestellte laterale, sondern auch die mediale Wand in das Innere der Höhle einspringen, die übrigen Wände aber, gleichsam die Peripherie einer Linse bildend, abgerundet in einander übergehen. Die laterale Wand wird wesentlich von der Membrana tympani gebildet und als Eingang betrachtet; ihr gegenüber liegt die mediale Wand, welche an das Labyrinth grenzt und eine ähnliche schräg nach unten gewendete Richtung hat, wie die Membrana tympani, sich der letzteren aber nach unten zu annähert. Der obere, untere, vordere und hintere Umfang werden sämtlich von Knochenmasse gebildet, sind uneben, mit Erhabenheiten, Vertiefungen und Löchern versehen, der vordere und hintere auch mit weiteren Öffnungen. Am oberen und unteren Umfange befinden sich einige kleine Vertiefungen. Am hinteren Umfange der Paukenhöhle liegen hinter dem Antrum tympanicum die *Cellulae mastoideae.* Es sind kleinere und grössere unregelmässige Höhlen, welche das ganze Innere des Processus mastoideus einnehmen, unter einander zusammenhängen, und endlich in das Antrum tympanicum, am hinteren Umfange derselben, über der Eminentia papillaris, mit einer weiten Mündung sich öffnen. Das genannte Antrum ist eine grössere constante Höhlung von ellipsoidischer Form; sie liegt nach oben, lateralwärts und hinten von der eigentlichen Paukenhöhle, nach vorn an das mediale Ende des Meatus acusticus externus grenzend.

Membrana tympani.

Das Trommelfell, Membrana tympani, ist eine sehr dünne, feinem Briefpapier an Stärke vergleichbare, durchscheinende, graue oder im blutgefüllten Zustande weissrötliche Haut, in einer Furche am medialen Ende des Meatus acusticus externus befestigt. In dieser Furche ist der Rand des Trommel-

felles, Limbus membranae tympani (Fig. 887), eingefalzt. Die Membran ist stark gespannt und sehr ausdehnsam, reflectiert auf ihrer lateralen Fläche auffallendes Licht und ist daher glänzend. Das Trommelfell hat die Gestalt einer wenig vom Kreise abweichenden, oben abgestutzten Ellipse, deren grösste Axe wenig schräg nach vorn und abwärts gerichtet ist, eine Höhe und Breite von ca. 1 cm und eine schräg lateralwärts, nach unten und vorn geneigte Lage, indem sein unterer und vorderer Rand weiter medianwärts liegen als der obere und hintere, so dass es mit der Axe des äusseren Gehörganges einen Winkel von ungefähr 55° bildet. Der Übergang in dessen obere Wand geschieht unter stumpfem, in die untere Wand unter spitzem Winkel; stumpf ist auch der Winkel hinten, vorn dagegen spitz. Seine laterale Fläche ist leicht convex, die mediale Fläche leicht concav; in der Mitte der lateralen zeigt sich eine stärkere, trichterförmige, medianwärts eingebogene Vertiefung, *Umbo membranae tympani* (Fig. 884, 885, 887), Nabel des Trommelfelles. Vom Umbo erstreckt sich nach oben bei Betrachtung des Trommelfelles auf seiner lateralen Seite eine helle Linie, *Stria malleolaris* (Fig. 885); sie deutet den Verlauf des mit dem Trommelfell verwachsenen Manubrium mallei an und endigt oben mit einer anderen kleineren, knopfförmigen, die Membran nach aussen drängenden Hervorragung, der *Prominentia malleolaris* (Fig. 885), die vom Processus lateralis mallei bedingt wird.

887.
884. 885.
887.
885.

Das Trommelfell besteht aus einer kleineren oberen, oberhalb der Prominentia malleolaris gelegenen, schlaffen *Pars flaccida* (Fig. 885, 887), und dem grösseren unteren, gespannten Teil, *Pars tensa* (Fig. 885). Am Rande der letzteren ist sie verdickt, durch Zunahme des Stratum circulare. Die Grenze beider wird von einem nach oben concav ausgeschnittenen, etwas stärkeren Rande des letztgenannten Teiles gebildet, welcher den Plicae malleolares anterior und posterior (S. 662) entspricht. Längs der Grenze verlaufen zwei Falten der Paukenhöhlenschleimhaut, *Plica membranae tympani anterior*** (Fig. 885) und *Plica membranae tympani posterior*** (Fig. 885), die von den Spinae tympanicae major und minor ausgehen. Die Pars tensa ist aus drei Schichten zusammengesetzt, deren mittlere der Pars flaccida fehlt. Die laterale Schicht, *Stratum cutaneum,* ist das blinde Ende des Hautüberzuges des äusseren Gehörganges, die mediale Schicht, *Stratum mucosum,* gehört der Schleimhaut der Paukenhöhle an; in beiden verbreiten sich Blutgefässe und auch besonders in ersterer ein kleiner, mittelst des Ramus membranae tympani vom N. auriculotemporalis herstammender Plexus feiner Nerven. Die mittlere Schicht besteht aus fibrösem Bindegewebe, welches in zwei Lagen, einem lateralen *Stratum radiatum* und einem medialen *Stratum circulare* angeordnet ist. Das erstere ist radiär faserig, das letztere concentrisch gestreift und nahe am Rande des Trommelfelles ringförmig verdickt. In den Falz des medialen Endes des Meatus acusticus externus ist der Rand des Trommelfelles mittels einer faserknorpligen Verdickung, *Annulus fibrocartilagineus* (Fig. 884), eingefügt, die von der Paukenhöhle her gesehen als weisslicher Rand, *Limbus membranae tympani* (Fig. 887), erscheint. —

887.
885.
885.
884.
887.

Die Pars flaccida ist nicht gespannt, schlaff, weicher und medianwärts einsinkend; sie besteht nur aus den mit einander verschmolzenen Strata cutaneum und mucosum.

Ossicula auditus.

Die Gehörknöchelchen, Ossicula auditus, sind die drei kleinsten Knochen des Körpers; sie liegen im oberen Teile der Paukenhöhle und stellen eine Verbindung zwischen Trommelfell und der Fenestra vestibuli her. Von letzterer an folgen in lateraler Richtung der Steigbügel, Ambos und Hammer auf einander.

892. *Stapes* (Fig. 892). Der Steigbügel hat seinen Namen von seiner Gestalt; seine ebene Fussplatte, *Basis stapedis* (Fig. 892), liegt locker in der Fenestra vestibuli und hat, wie diese, einen bohnenförmigen Umfang mit einem convexen oberen und concaven unteren Rande. Von dem vorderen und hinteren Ende des Fusstrittes, der Basis stapedis, gehen die beiden Schenkel horizontal lateralwärts und vereinigen sich zu einem Köpfchen, *Capitulum stapedis,* welches auf einem schmaleren platten Halse sitzt und mit einer länglichen concaven Gelenkfläche, zur Articulation mit dem Processus lenticularis, versehen ist. Der vordere Schenkel, *Crus anterius,* ist weniger gebogen und kürzer als der hintere, 892. *Crus posterius* (Fig. 892); beide sind an den einander entgegengerichteten Flächen mit einem Falz versehen und über die laterale Fläche der Basis erstreckt sich, dieselbe halbierend, eine die beiden Schenkel verbindende sehr feine Leiste.

889. 891. *Incus* (Fig. 889, 891), der Ambos, besteht aus einem dickeren Körper und zwei Fortsätzen oder Schenkeln. Das *Corpus incudis* liegt im oberen Umfange der Paukenhöhle hinter dem Capitulum mallei, hat eine elliptische Gelenkfläche, welche mit der des Hammers articuliert. Das *Crus breve,* der kurze Ambosschenkel, ist gerade nach hinten gegen das Antrum tympanicum gerichtet; sein unterer Rand steht fast genau horizontal, seine Endspitze ist an der hinteren Wand der Paukenhöhle befestigt. Das *Crus longum,* der lange Ambosschenkel, steigt hinter dem Manubrium mallei und demselben fast genau 889. parallel (Fig. 889) bis zur Mitte der Paukenhöhle herab, ist aber kürzer als das Manubrium, liegt weiter medianwärts und nach hinten, ist in der Ansicht von vorn leicht S-förmig gebogen, wobei die obere Krümmung medianwärts convex, die untere medianwärts concav und mit der Spitze gegen die Fenestra ovalis gerichtet ist. Diese Spitze trägt gleichsam auf einem dünnen Stiele ein 889. 891. plattes, planconvexes, ovales Knöpfchen, *Processus lenticularis* (Fig. 889, 891), das Linsenbein; es ist mit dem Crus longum knöchern vereinigt; seine convexe Fläche ist überknorpelt, gegen die Fenestra ovalis gerichtet und articuliert mit dem Stapes.

884—890. *Malleus* (Fig. 884—890), der Hammer, ist das grösste der Gehörknöchelchen; weiter nach vorn und mehr lateralwärts als die anderen gelegen. Sein oberer Teil ist ein länglich-rundlicher, von beiden Seiten plattgedrückter

Kopf, *Capitulum mallei,* welcher mit einer überknorpelten Gelenkfläche versehen ist und auf einem dünneren Halse, *Collum mallei*, sitzt. Der Kopf und Hals liegen im oberen Umfange der Paukenhöhle und oberhalb des Trommelfelles: der Kopf die Decke der Höhle beinahe berührend, der Hals unmittelbar an ihrer lateralen Innenwand. Der untere, dünnere, längliche Teil des Hammers ist der Handgriff, *Manubrium mallei;* dies ist ein auf dem Querschnitt ovaler, nach abwärts an Dicke und Breite abnehmender, länglicher Knochenstab, dessen grösste Durchschnittsebene senkrecht zur Membrana tympani steht und mit den beiden mittleren Strata derselben verwachsen ist; medianwärts wird das Manubrium vom Stratum radiatum des Trommelfelles, sowie von der Schleimhaut überzogen. Das feine untere Ende des Manubrium ist mitunter in der Ebene des Trommelfelles etwas verbreitert, spatelförmig; es reicht bis zur Mitte dieser Membran hinab und bewirkt die an dieser Stelle gelegene Einbiegung, den Umbo derselben. Vom oberen Ende des Manubrium geht der dicke, lateralwärts gerichtete kurze Fortsatz des Hammers, *Processus lateralis* (Fig. 890), ab und drängt den oberen Rand der Membrana tympani lateralwärts; weiter nach oben, an der Vorderseite des Halses, entspringt der sehr dünne und gekrümmte platte und zugleich zugespitzte vordere Fortsatz (Fig. 890), *Processus anterior* (Folii); derselbe ist nach vorn gerichtet, heftet sich genau an den vorderen Rand des Trommelfelles und den Sulcus tympani und erstreckt sich, dem Ligamentum mallei anterius eingelagert, in die Fissura petrotympanica nach vorn und abwärts. Im Gegensatz zum Manubrium wird der Processus lateralis an seiner medialen Seite vom Stratum circulare des Trommelfelles überzogen, da dies Stratum am Rande besonders entwickelt ist. In den Raum zwischen Capitulum, Collum und Processus anterior ragt die Spina tympanica major hinein.

890.

Articulationes ossiculorum auditus.

Die Gelenkverbindungen zwischen den Gehörknöchelchen sind das Ambos-Hammergelenk und das Ambos-Steigbügelgelenk; ausserdem findet sich eine Pauken-Steigbügelverbindung.

Articulatio incudomalleolaris (Fig. 889). Das Ambos-Hammergelenk ist annähernd ein Schraubengelenk, doch sind die Gelenkflächen etwa sattelförmig, wie bei einer Articulatio sellaris. Die Gelenkfläche des Hammers ist elliptisch, etwa halb so breit als lang, sie beginnt auf der medialen Fläche des Capitulum mallei, ihre Längsaxe ist nach hinten convex gebogen. Ausserdem ist eine Nebenkrümmung, senkrecht zur langen Axe der Ellipse vorhanden.

Die Gelenkfläche des Ambos ist ebenfalls elliptisch; entsprechend der des Hammers bildet ihre Längsaxe die scharf geknickte Hauptkrümmung, indem sie eine nach vorn schauende concave Fläche zeigt, deren unteres Ende medianwärts abweicht. Die Nebenkrümmung wird durch eine in der Längsaxe hervorspringende, nach den langen Seiten der Ellipse abfallende Firste gebildet. An

der medialen Seite findet sich im oberen Dritteil des Gelenkes ein lateralwärts zugeschärfter intermediärer Faserknorpel.

Articulatio incudostapedia. Das Ambos-Steigbügelgelenk ist ein Ellipsoidgelenk; die convexe Oberfläche des ovalen Processus lenticularis dreht sich auf der concaven des Capitulum stapedis; die Gelenkkapsel ist sehr dünn.

Syndesmosis tympanostapedia. Die Steigbügel-Paukenverbindung kommt zu stande, indem die Fenestra vestibuli durch eine Membran verschlossen wird, welche als Fortsetzung des Periostes des Vorhofes sich auf die mediale Fläche der Steigbügelbasis erstreckt. Zwischen den Rändern der letzteren und dem Fensterrande bleibt ein von dem Ligamentum annulare baseos stapedis ausgefüllter Raum.

Ligamenta ossiculorum auditus.

Ligamente der Gehörknöchelchen sind ausser den Ligamenta capsularia der beschriebenen Gelenke folgende vorhanden.

888. *Ligamentum mallei anterius* (Fig. 888). Das vordere Hammerband entspringt von der lateralen Fläche der Spina angularis oss. sphenoidalis, von der Tuba auditiva und der Fascia buccopharyngea, läuft medianwärts und nach hinten, sehr nahe an der medialen Seite der Kiefergelenkkapsel, geht durch die Fissura petrotympanica, den Processus anterior mallei in sich aufnehmend, und heftet sich oberhalb dessen Wurzel an das Collum mallei. Seine stärksten kurzen Fasern kommen von der Spina tympanica major.

884. 888. *Ligamentum mallei superius* (Fig. 884, 888, 889). Das obere Hammerband befestigt das Capitulum mallei an der Decke der Paukenhöhle.

884. *Ligamentum mallei laterale* (Fig. 884). Das laterale Hammerband ist ein dreieckiges Band, welches von der Incisura tympanica entspringt, hinter der Spina tympanica major in horizontaler Richtung zum Collum mallei geht und sich an eine Crista ansetzt, die horizontal, doch nach hinten etwas absteigend, oberhalb der Wurzeln der beiden Processus mallei verläuft. Die hintersten Fasern sind besonders stark.

889. *Ligamentum incudis superius* (Fig. 889), oberes Ambosband, befestigt das Corpus incudis an die Decke der Paukenhöhle.

Ligamentum incudis posterius (Fig. 889), hinteres Ambosband, dient zur Verbindung des Crus breve incudis mit der Fossa incudis an dem Paries mastoideus.

Membrana obturatoria (stapedis) ist zwischen beiden Schenkeln des Steigbügels ausgespannt und verschliesst den Raum zwischen denselben.

Ligamentum annulare baseos stapedis. Das Ringband der Steigbügelfussplatte füllt den Raum zwischen letzterer und dem Rande der Fenestra vestibuli.

M. fixator baseos stapedis. Die letzterwähnte Verbindung wird durch einen aus glatten Muskelfasern bestehenden, mikroskopischen Muskel verstärkt, der von einer mikroskopisch sichtbaren Knochenspitze entspringt, die etwas lateralwärts von der Verbindung des Crus

posterius stapedis mit dem hinteren Rande der Fenestra vestibuli sich von der Wand der Paukenhöhle nach vorn erhebt. Der Muskel inseriert sich am Periost des medialen Endes des Crus posterius und fixiert den Steigbügel in der Fenestra vestibuli durch Hineinziehen des hinteren Endes seiner Fussplatte in die letztgenannte Fenestra, steigert dadurch den hydrostatischen Druck im Labyrinth.

Musculi ossiculorum auditus.

Von Muskeln sind nur zwei an den Gehörknöchelchen vorhanden.

M. tensor tympani (Fig. 884, 893), Hammermuskel, ist länglich rundlich, entspringt sehnig, insbesondere von der oberen Kante der Tuba auditiva, von der unteren Fläche des hinteren Teiles der Ala magna oss. sphenoidalis von dem vorderen Winkel der Pars petrosa oss. temporalis, auch mit einigen Fasern von der oberen Wand des Semicanalis m. tensoris tympani; läuft in der Richtung von vorn nach hinten durch den genannten Halbkanal oberhalb der Tuba auditiva, sodann rechtwinklig um das hintere Ende des Processus cochleariformis sich biegend, welcher den Muskel trichterförmig umschliesst, durch den vorderen Umfang und auf dem Boden der Paukenhöhle, und geht in eine dünne, runde Sehne (Fig. 875) über, welche quer durch die Paukenhöhle in transversaler Richtung medianwärts sich wendet, und an den Anfang des Manubrium mallei, an dessen medialer Fläche, aber mehr an deren vorderem Ende und ein wenig unterhalb der Horizontalebene, die durch den Processus anterior gelegt werden kann, sich anheftet (Fig. 887, 889). Der Muskel zieht den Handgriff des Hammers medianwärts gegen den Boden der Paukenhöhle hin, und spannt dadurch das mit dem Manubrium mallei verwachsene Trommelfell an.

884.

887. 889.

M. stapedius, Steigbügelmuskel, ist der kleinste, aus quergestreiften Fasern bestehende Muskel des Körpers; länglich kegelförmig, füllt die trichterförmige Höhle der Eminentia pyramidalis aus, in welcher er entspringt; durch die Öffnung derselben dringt die dünne Sehne (Fig. 773, 886, 893) des Muskels in die Paukenhöhle und heftet sich an den hinteren Rand des medialen Endes des Capitulum stapedis, zieht dieses Köpfchen nach hinten, wobei der vordere Teil der Basis aus der Fenestra vestibuli sich erhebt.

773. 886. 893.

Tunica mucosa tympanica.

Die Paukenhöhle mit allen in ihr liegenden Teilen und die Cellulae mastoideae werden an ihrer Innenseite ausser dünnem Periost von einer zarten rötlichen gefässreichen und mit Flimmerepithel versehenen Schleimhaut überzogen, welche als Fortsetzung oder Ausstülpung des Pharynx zu ihr gelangt. Sie enthalten Luft und wenig die Wände bedeckenden Schleim, bei dessen Secretion Drüsen, *Gl. tympanicae,* beteiligt zu sein pflegen. Die Schleimhaut bildet Falten zwischen den knöchernen Vorsprüngen der Höhle selbst, bekleidet die Gehörknöchelchen mit Ausnahme der medialen Fläche der Basis stapedis, indem sie, die Gelenkverbindungen überziehend, von dem einen zum andern

Knochen übergeht. Sie gelangt auf den Hammer und Ambos als Überzug der Ligamenta mallei und incudis, überzieht auch die Sehnen der Mm. mallei und stapedius, sowie die beiden Flächen der Membrana obturatoria stapedis; befestigt die Basis stapedis in der Fenestra vestibuli, indem sie von den Rändern dieses Loches an den Umfang und die laterale Fläche der Basis des Steigbügels sich erstreckt; tritt auch eine kurze Strecke weit in die Fenestra cochleae ein, deren Rand überkleidend und überzieht die in diesem Loche ausgespannte Membrana tympani secundaria. Am compliciertesten ist ihr Übertritt auf den Hammer, indem sie ausser dem Überzuge des Ligamentum mallei superius noch eine besondere vordere und hintere Hammerfalte, *Plica malleolaris posterior* (Fig. 885, 889) und *Plica malleolaris anterior* (Fig. 889), bildet, welche Falten vom oberen Umfange des Trommelfelles herabsteigen, von dem letzteren nach oben und medianwärts divergierend. Sie liegen vor und hinter dem Collum mallei, das sie trennt und entstehen in Folge des Verlaufes der Chorda tympani, die zwischen Crus longum incudis und Manubrium mallei in das freie Ende der hinteren Hammerfalte eingehüllt hindurchtritt und durch dieselbe sowohl an das Collum mallei oberhalb des Ansatzes der Sehne des M. tensoris tympani, als an die laterale Seite des Crus longum incudis in der Mitte seiner Länge angeheftet wird. Die Falten erzeugen mit dem Trommelfell die von unten und medianwärts her offenen hinteren und vorderen Trommelfelltaschen. Die vordere Trommelfelltasche, *Recessus membranae tympani anterior* (Fig. 889), befindet sich vor dem Collum mallei, ist kürzer und weniger tief als die hintere Tasche; die sie bildende vordere Hammerfalte ist ebenfalls mit einem freien halbmondförmigen Rande versehen und enthält in ihrem freien Rande zunächst die Fortsetzung der Chorda tympani, lateralwärts und nach oben parallel der letzteren aber noch das Ligamentum mallei anterius, den Processus anterior mallei, und einen für den Hammer bestimmten Ast der A. tympanica. Die Falte heftet sich an die Verbindungslinie der Wurzeln der Processus anterior und lateralis mallei; setzt sich auch von letzterer auf die Sehne des M. tensor tympani fort. — Die hintere Hammerfalte, welche die hintere Trommelfelltasche, *Recessus membranae tympani posterior* (Fig. 889), bildet, entspringt von der Spina tympanica minor, weiter abwärts von der Grenze zwischen Pars flaccida membranae tympani und der Pars tensa, enthält in diesem Ursprunge den hinteren verstärkten Rand der letzteren und endigt mit einem freien halbmondförmig concaven Rande, in welchem wie erwähnt die Chorda tympani verläuft. — Die Hammerfalten bedecken von oben her in geringem Abstande die mediale Fläche des schlaffen Teiles der Membrana tympani; zwischen der letzteren, dem Caput und Collum mallei, dem Processus brevis mallei, dem Ligamentum mallei laterale und dem hinteren Ansatze der vorderen Hammerfalte an das Collum mallei bleibt noch ein kleiner luftgefüllter und nach hinten offener Raum, die obere Trommelfelltasche, *Recessus membranae tympani superior* (Fig. 884), deren spaltförmige Mündung oberhalb des vorderen Endes der hinteren Trommelfelltasche gelegen, nach rückwärts gerichtet ist und von den hintersten Fasern des Ligamentum

mallei laterale, sowie vom hinteren Teile des Randes der Pars tensa des Trommelfelles gebildet wird.

Als Ambosfalte, *Plica incudis,* und Steigbügelfalte, *Plica stapedis* (Fig. 893), werden Schleimhautfalten bezeichnet, von denen die erstere das Crus longum incudis mit dem benachbarten Rande der Plica malleolaris posterior verbindet, während die letztere Falte den Stapes und die Sehne des Steigbügelmuskels umhüllt. Sie überzieht auch die Membrana obturatoria stapedis.

Membrana tympani secundaria (Fig. 916) ist ein von der Schleimhaut der Paukenhöhle überzogenes dünnes Häutchen von rundlich dreieckiger Gestalt, welches die Fenestra cochleae verschliesst; sie selbst ist ein unverknöchert gebliebener Teil der Wand des Canalis spiralis cochleae und folgt der Verlaufsrichtung von dessen erster Windung. Daher ist sie sattelförmig gekrümmt, nämlich nach der Paukenhöhle hin im Querumfang des genannten Kanales convex, und in der letzteren Längsrichtung concav, da derselbe an dieser Stelle eine nach unten schwach concave Biegung macht. Die Peripherie der Membrana tympani secundaria heftet sich an die Crista fenestrae cochleae. **916.**

Tuba auditiva.

Die Ohrtrompete, Tuba auditiva (Eustachii), ist eine lange plattgedrückte, zum Teil knöcherne, zum Teil knorpelig-häutige Röhre, welche das Cavum tympani mit dem Pharynx in Verbindung setzt.

Pars ossea tubae auditivae (Fig. 875, 884, 889). Der knöcherne Teil beginnt am vorderen Umfange der Paukenhöhle mit der Paukenmündung, *Ostium tympanicum tubae auditivae* (Fig. 884), ist auf dem Querschnitt dreieckig, seine laterale vordere Wand endigt nach oben in der Gegend der Fissura petrotympanica. Die Pars ossea führt an der lateralen Seite des Canalis caroticus bis zum vorderen Winkel der Pyramide des Schläfenbeines; hier mit einer unregelmässigen Öffnung aufhörend. Indem nämlich die mediale hintere Wand sich etwas weiter fortsetzt, geht die Pars ossea in den knorpeligen Teil vermittels eines stumpfen Winkels über, woselbst die Röhre am engsten ist: *Isthmus tubae auditivae.* Mitunter sind an der unteren Wand nahe am Ostium einige kleine lufthaltige Hohlräume, *Cellulae pneumaticae tubariae*, in der Pars petrosa vorhanden. **875. 884. 884.**

Die *Pars cartilaginea tubae auditivae* (Fig. 550, 551, 552, 553, 875), der knorplige Teil, läuft schräg medianwärts mit der Tube der anderen Seite nach vorn convergierend und von oben nach unten, und endigt an der Seitenwand des Pharynx mit dem ovalen, an seinem medialen Rande wulstigen Ostium pharyngeum tubae auditivae (Fig. 545). Die Richtung nach diesem Ostium hin wird als die nach vorn, diejenige nach der Paukenhöhle hin als die nach hinten bezeichnet. Das Ostium pharyngeum liegt an dem Übergange der lateralen in die hintere Pharynxwand in der Höhe des hinteren Endes der Concha nasalis inferior, oder **551. 553. 875. 545.**

etwa 1 cm oberhalb der Horizontalebene des knöchernen Gaumens, ist mehr frontal als sagittal gestellt und trichterförmig. In der Ruhe scheint dasselbe geschlossen zu sein; beim Schlucken wird es geöffnet. Der Knorpel der Pars cartilaginea, *Cartilago tubae auditivae* (Fig. 894), besteht aus hyalinem Knorpel, der im Inneren eine Schicht von Netzknorpel besitzt.

894.

Die Pars cartilaginea stellt eine in ihrer Querrichtung stark abgeplattete Röhre dar, so dass ihr Querschnitt mehr als eine senkrecht gestellte Spalte erscheint: ihre mediale Wand ist zugleich nach hinten, die laterale nach vorn gekehrt. Die mediale Wand, *Lamina* (cartilaginis) *medialis* (Fig. 894), wird vom Knorpel gebildet, der sich über die schmale obere, zugleich nach vorn gerichtete Wand ein wenig auf die laterale als *Lamina* (cartilaginis) *lateralis* (Fig. 894) fortsetzt, auf dem Querschnitt eine hakenförmige Umbiegung bildend. Die so entstehende Knorpelrinne ist nach unten und lateralwärts offen, mit Ausnahme ihres der Paukenhöhle zugekehrten Endes. Daselbst reicht nämlich wie gesagt die mediale hintere Wand der Pars ossea etwas weiter abwärts, als deren laterale untere und in dieser Gegend ist an der letztgenannten Wand bereits Knorpelsubstanz vorhanden, welche auch die Decke der Tube bildet. Auf dem Querschnitt tritt daher die Knorpelrinne, im Gegensatz zu ihrem Verhalten weiter abwärts, anfangs fast ringförmig und dann zunächst der lateralen und oberen Wand der Tuba auditiva auf und macht am Übergange beider Wände in einander (Fig. 895) eine fast rechtwinklige Knickung durch. Nach der Mitte der Länge des knorpeligen Teiles hin nimmt auf dem Querschnitt die senkrechte Höhe desselben zu (Fig. 896), zugleich wird der Haken dicker (Fig. 897) und auch das untere Ende der Rinne erscheint lateralwärts umgebogen. Nahe dem Ostium pharyngeum (Fig. 898) vermindert sich die Hakenbildung und es treten wirklich oder scheinbar abgelöste accessorische Knorpelplättchen, gewöhnlich am unteren Ende des distalen Teiles der Pars cartilaginea auf. Abgesehen von der eben beschriebenen geringen lateralen Umbiegung des unteren Endes der Knorpelrinne wird der übrige grössere Teil der lateralen Wand der Pars cartilaginea von Bindegewebe, *Lamina membranacea*, gebildet, das in der Richtung zur Paukenhöhle straffer; weiter abwärts lockerer und fettreich sich zeigt. Nach oben ist der Anfang der Pars cartilaginea an den vorderen Winkel der Pars petrosa oss. temporalis, an die mediale Seite der Spina angularis oss. sphenoidalis und an den Sulcus tubae auditivae des Processus pterygoideus geheftet. Der Ursprung des M. tensor veli palatini beteiligt sich an der Begrenzung des oberen Teiles der lateralen Wand.

896. **897.** **898.**

Gegen die Horizontalebene ist die Tuba auditiva nach vorn unter etwa 40° geneigt, mit der Medianebene bildet sie einen um wenige Grade grösseren Winkel. An beiden Mündungen, namentlich am Ostium pharyngeum, ist die Röhre weiter.

Die Tuba auditiva wird inwendig von einer *Tunica mucosa* als Fortsetzung der Paukenhöhlenschleimhaut ausgekleidet. Sie bildet auf der unteren Wand der Pars ossea zartere, in der Pars cartilaginea an deren unterer und den

Seitenwänden stärkere unregelmässige Längsfalten. Die Tubenschleimhaut ist von Flimmerepithel bedeckt; sie enthält einzelne *Gl. mucosae* (Fig. 897, 898), die nach abwärts in der Lamina membranacea jedoch zahlreicher und dicht gedrängt sind. Auch besitzt die Schleimhaut *Noduli lymphatici tubarii,* Lymphknötchen.

897. 898.

Ostium pharyngeum tubae auditivae (Fig. 545, 553). Die Schlundkopfmündung der Ohrtrompete erscheint am oberen Teile der Seitenwand des Pharynx als eine länglich-rundliche Öffnung (S. 220).

545. 553.

Meatus acusticus externus.

Der äussere Gehörgang, Meatus acusticus externus (Fig. 875, 877), zerfällt in den knorpeligen und knöchernen Teil. Der letztere, Meatus acusticus externus osseus (Fig. 882, 883), beginnt mit dem *Porus acusticus externus* und dringt schräg nach unten und vorn in die Pars petrosa oss. temporalis ein; seine Wände sind glatt; die untere, ihrer Länge nach schwach convexe und die vordere Wand sind etwas länger, als die obere leicht concave und die hintere Wand. Er endigt mit einem Falz, in welchem das Trommelfell ausgespannt ist, und der nur am oberen Umfange des Gehörganges fehlt. Diese Stelle wird von einem breiten und tiefen Ausschnitt (Fig. 886), der *Incisura tympanica* (Rivini), eingenommen, welche concav, unregelmässiger ist und nach vorn wie nach hinten von zwei kleinen Vorsprüngen, einer vorderen Spina tympanica major (Fig. 886) und einer hinteren (Fig. 885. 886) Spina tympanica minor (S. 28) begrenzt wird. — Der *Meatus acusticus externus cartilagineus,* knorpeliger Gehörgang, fängt hinter dem Tragus in dem vorderen, stärker vertieften Teile der Concha an, und endigt am Porus acusticus externus des Schläfenbeines, an welchen er durch fibröses Gewebe genau befestigt ist; seine untere Wand wird durch einen rinnenförmigen Knorpel, *Cartilago meatus acustici* (Fig. 881, 882), eine Fortsetzung des Tragus, *Lamina tragi* (Fig. 878, 879), und der Concha, gebildet, welcher von zwei Spalten (Fig. 878), *Incisurae cartilaginis meatus acustici externi* (Santorini), die grösstenteils von elastisch-fibrösem Gewebe ausgefüllt werden, durchbrochen ist; so dass man allenfalls drei nicht völlig getrennte Knorpelstücke an ihm unterscheiden kann. Seine obere etwas kürzere Wand besteht nur aus dem elastisch-fibrösen Gewebe (S. 667) der Incisura anterior auris (Fig. 876), und ist an die Wurzel des Processus zygomaticus oss. temporalis geheftet. Die Richtung des Gehörganges ist im allgemeinen horizontal medianwärts oder von aussen nach innen; indessen macht er mehrere leichte Biegungen, indem der knorpelige Teil etwas nach vorn und oben und alsdann nach unten und hinten läuft; von hier an wendet sich der knöcherne Teil nach vorn, indem er einen leichten, nach oben convexen Bogen beschreibt. Von seiner Länge fallen auf den knöchernen Teil ungefähr zwei Drittel, auf den knorpeligen Teil ein Drittel; im senkrechten Durchschnitte hat der Gehörgang eine elliptische Gestalt, die engste Stelle ist in der Biegung nach oben unweit des

875. 877.
882. 883.
886.
885.
881.
882. 878.
879. 878.
876.

Einganges, die weiteste an der Vereinigung des knorpeligen Teiles mit dem knöchernen; hiernach verengert er sich noch einmal um ein Geringes an der etwa 2 cm vom Eingange entfernten Stelle, und erweitert sich wiederum etwas, indem er dem Trommelfell sich nähert.

Im Inneren ist der Gehörgang von einem dünnen Perichondrium und Periost und von einer Fortsetzung der äusseren Haut überzogen, welche um so feiner und weicher wird, je weiter sie nach innen dringt, aber sehr fest an das Periost geheftet ist; und am Trommelfell, dessen äussere Platte sie bildet, wie ein blinder Sack endigt. Sie besitzt ein dickes Plattenepithel und ist am Eingange und im knorpeligen Teile des Gehörganges mit feinen Haaren dicht besetzt; enthält hier auch die Ohrenschmalzdrüsen (S. 676).

Auricula.

875—883. Die Ohrmuschel, Auricula (Fig. 875—883), hat im allgemeinen eine unregelmässige, länglich platte, muschelförmige Gestalt, ist ungefähr doppelt so lang als breit, unter einem Winkel von meistens ca. 32^{0} von der Seitenwand des Schädels abstehend, und in verschiedenen Richtungen auswärts und nach innen gebogen, so dass auf beiden Flächen Erhabenheiten entstehen; indessen ist die vordere laterale Fläche mehr concav, die hintere mediale mehr convex.

Lobulus auriculae (Fig. 876, 877). Der ganze Ohrknorpel wird von der äusseren Haut überzogen; diese ist fein und durch kurzes, sehr wenig Fett enthaltendes Bindegewebe straff an ihn geheftet; bildet aber unterhalb des Tragus und Antitragus das weiche, schlaffe, fettreiche Ohrläppchen.

Cartilago auriculae. Die Grundlage der Auricula ist der Ohrknorpel

878. 879. (Fig. 878, 879), der zu den elastischen Knorpeln gehört und die Gestalt der Auricula bestimmt, aber kürzer als diese ist. An seiner Vorderfläche bemerkt man, und zwar an seiner oberen Hälfte, den äussersten, umgebogenen, ge-

876. krümmten Rand, die Ohrleiste, *Helix* (Fig. 876, 878, 879), deren vorderes Ende aus einem platten Stachel, der *Spina helicis* (Fig. 878, 879), und einem nach hinten in die Concha sich verlängernden Schenkel, *Crus helicis* (Fig. 878, 879,

881. 881), besteht; das hintere, frei nach unten hervorragende, platte Ende der Ohrleiste wird *Cauda helicis* genannt. — Mit der Helix parallel läuft eine längliche Erhabenheit, die Gegenleiste, *Anthelix* (Fig. 876, 878, 879). Letztere fängt am oberen Teil des Ohres, unter der Helix, mit zwei Schenkeln, *Crura anthelicis* (Fig. 876), an, welche eine Vertiefung, *Fossa triangularis* (auriculae) (Fig. 879), zwischen sich lassen, und läuft am hinteren Teil des Ohres vor der Helix herab. Die länglich gekrümmte Vertiefung zwischen Helix und Anthelix ist die *Scapha* (Fig. 878, 879); die bedeutendste Vertiefung aber liegt zwischen der Anthelix, dem Tragus und Antitragus, und wird die Ohrmuschel im engeren Sinne, *Concha auriculae* (Fig. 876), genannt; sie ist doppelt so hoch als in ihrer Mitte tief. Der obere Teil, zwischen dem Crus helicis und der Anthelix, führt den Namen der *Cymba conchae* (Fig. 876), der untere den des *Cavum conchae*

(Fig. 876); in der vorderen Hälfte des letzteren befindet sich der Eingang des äusseren Gehörganges; in ihrer Mitte ist der Ohrknorpel zum Durchgange von Gefässen und Nerven durchbohrt. Die untere Hälfte des Ohrknorpels wird durch den von äusserer Haut bekleideten *Tragus* (Fig. 876), Ohrecke, gebildet; die ihm zu Grunde liegende viereckige, ziemlich dicke Knorpelscheibe, Lamina tragi, wurde bereits (S. 665) erwähnt. Der Tragus ragt wie eine Klappe vor der Öffnung des Gehörganges hervor; ihr gegenüber, nach hinten, zeigt sich eine kleinere dreieckige Hervorragung, die Gegenecke, *Antitragus* (Fig. 876, 879), welche mit dem unteren Ende der Anthelix zusammenfliesst, und von ihm durch eine flache Einbiegung, den *Sulcus auriculae posterior* (Fig. 876), abgegrenzt wird. Zwischen dem vorderen Ende der Helix und dem Tragus liegt ein tiefer Spalt (Fig. 876), *Incisura anterior* (auris), der sich tief in die Concha erstreckt, hier aber von elastisch-fibrösem Gewebe ausgefüllt wird; einen kleineren Ausschnitt, *Fissura antitragohelicina* (Fig. 878, 879), findet man zwischen dem hinteren Ende der Helix und der Vereinigung der Anthelix mit dem Antitragus. Zwischen Tragus und Antitragus bleibt eine abgerundete Einbiegung, die *Incisura intertragica* (Fig. 876, 879). 876.

Tuberculum auriculae (Darwini). Am oberen Teile des Helix findet sich manchmal am umgeschlagenen Rande desselben ein kleiner Vorsprung, Tuberculum auriculae (Fig. 876), und hinter dem obersten Ende des Helix eine Spitze, *Apex auriculae* (Darwini); beide sind bei Affen als Regel nachgewiesen. — Oberhalb des Tragus ist in Folge von Spaltung der Lamina tragi in zwei abgestumpften Spitzen noch eine solche, die *Tuberculum supratragicum* (Fig. 876) genannt wird, über dem eigentlichen Tragus vorhanden.

An der Verbindungsstelle der Cartilago meatus acustici mit der Cartilago auriculae ist der Knorpel am schmalsten; diese Brücke ist der *Isthmus cartilaginis auris* (Fig. 877, 878). Der Einschnitt an seinem oberen Rande, welcher den Isthmus von der Lamina tragi trennt, heisst *Incisura terminalis auris* (Fig. 879). 879.

An der medialen convexen Seite der Ohrmuschel erstreckt sich zwischen der Eminentia conchae und der Eminentia fossae triangularis eine Furche, *Sulcus anthelicis transversus* (Fig. 877), die dem unteren Crus anthelicis entspricht, nach dem vorderen Rande der Ohrmuschel. Dieser Sulcus setzt sich nach hinten in eine tiefere, zwischen der Eminentia fossae triangularis, der Eminentia conchae und der Eminentia scaphae befindliche *Fossa anthelicis* (Fig. 877) fort. Auf der gewölbten Oberfläche der Eminentia conchae erscheint eine andere horizontal verlaufende, flache Furche, der *Sulcus cruris helicis* (Fig. 877). An der hinteren Fläche des Ohrknorpels sieht man eine die Richtung der Anthelix bezeichnende Einbiegung, und die den Vertiefungen der vorderen Fläche entsprechenden Erhabenheiten (Fig. 877), nämlich die *Eminentia scaphae, Eminentia fossae triangularis,* an welche sich die Mm. auriculares superior und anterior (Fig. 881) befestigen, und die grössere *Eminentia conchae* (Fig. 876, 881), an welcher man eine dem Crus helicis entsprechende Einbiegung und eine längliche Erhabenheit zur Anheftung des M. auricularis posterior (S. 120) bemerkt. 877. 881.

Ligamenta auricularia (Valsalvae). Die Befestigung des Ohres an den Kopf wird vermittelt durch den Hautüberzug, durch Verschmelzung des Knorpels der Auricula mit dem Knorpel des äusseren Gehörganges, und durch bandartige, elastisch-fibröse Streifen, die von der Wurzel des Processus zygomaticus oss. temporalis, von der Fascia temporalis und vom Processus mastoideus in das Perichondrium des Ohrknorpels übergehen. Diese sind das *Ligamentum auriculare anterius, Ligamentum auriculare superius* und *Ligamentum auriculare posterius.* Die ganze Befestigung ist nicht sehr straff, so dass die Auricula durch die Mm. auriculares superior, anterior und posterior nach verschiedenen Richtungen bewegt werden kann, während diese Muskeln, wenn sie sämtlich gleichzeitig wirken, die Concha erweitern.

Ausser diesen finden sich an verschiedenen Stellen des Knorpels selbst folgende sehr kleine eigene Muskeln.

Ohrmuschelmuskeln.

880. *M. helicis major* (Fig. 880), grösserer Muskel der Leiste, ist länglich, entspringt von der Spina helicis, läuft aufwärts und befestigt sich an die Helix selbst, da wo diese nach hinten sich biegt.

M. helicis minor (Fig. 880), kleiner Muskel der Leiste, liegt hinter jenem, auf dem Crus helicis; beide Mm. helicis ziehen den vorderen Teil der Helix nach unten.

M. tragicus (Fig. 880), Muskel der Ecke, ist beinahe viereckig und platt, entspringt unten am Tragus, bedeckt dessen äussere Fläche und zieht ihn nach aussen.

M. antitragicus (Fig. 880), Muskel der Gegenecke, ist mehr länglich, liegt hinter der Incisura anthelicis, ist an den Antitragus und die Anthelix befestigt, nähert beide einander und zieht den Antitragus nach hinten.

881. *M. transversus auriculae* (Fig. 881), Quermuskel des Ohres, besteht aus mehreren, von einander getrennten, kleinen platten Bündeln, welche an der hinteren Fläche des Ohrknorpels, zwischen den der Concha und Scapha entsprechenden Erhabenheiten ausgespannt sind, und die Helix nach hinten wenden.

M. obliquus auriculae (Fig. 881), ein zwischen der Eminentia fossae triangularis und der Eminentia conchae ausgespanntes Muskelbündel, das zuweilen eine etwas beträchtlichere Länge erreicht.

Mitunter fehlen einzelne dieser Muskeln und werden von Bündeln elastischer und Bindegewebsfasern ersetzt, am häufigsten die Mm. helicis minor, transversus und obliquus, am seltensten der M. tragicus und helicis major.

M. pyramidalis auriculae (Jungi), entspringt vom Tragus mit dem M. tragicus und verläuft zur Spina helicis; ist selten.

M. incisurae helicis (Santorini), ebenfalls selten, verläuft von der vorderen Fläche der Cartilago meatus acustici externi zum unteren Teil der Vorderfläche des Tragus.

Organon olfactus.

Über das Geruchsorgan s. oben Nase (S. 247) und N. olfactorius (S. 537).

Organon gustus.

Das Geschmacksorgan, Organon gustus, besteht aus mikroskopischen Organen, den Geschmacksknospen, *Calyculi gustatorii,* die sich im Epithel der Zunge und Epiglottis verteilt finden und aus eigentümlichen Zellen bestehen. Die Geschmacksknospen kennt man von den Papillae vallatae, fungiformes, lenticulares und foliatae; sie fehlen den Papillae filiformes und conicae, finden sich aber auch auf der hinteren Fläche der Epiglottis und der vorderen Fläche des Velum palatinum, namentlich oberhalb der Uvula, in reduzierter Form auch auf dem Labium vocale.

Integumentum commune.

Cutis.

Die äussere Haut, Cutis, ist die allgemeine Hülle des Körpers von ca. 1,6 Quadratmeter Oberfläche, welche sämtliche oberflächlich gelegene Organe überzieht, über die Vertiefungen zwischen denselben sich ausbreitet und dadurch nicht wenig zur Abrundung der Formen des Körpers beiträgt. An den Rändern der grossen Oeffnungen der Haut geht dieselbe ununterbrochen und meistens ohne scharf zu bestimmende Grenze in die Schleimhäute über. Jene Öffnungen sind die Augenlidspalten, die Mündungen der äusseren Gehörgänge, die Nasenlöcher, die Mundspalte, der Anus, die Mündungen der Harnröhre und der weiblichen Geschlechtsteile.

Die Haut besteht aus drei Schichten. Die äusserste ist die Epidermis, Oberhaut, die eigentliche Haut im engeren Sinne wird Corium, Lederhaut, genannt, die dritte innerste Schicht ist die Tela subcutanea, deren Maschen an den meisten Körperstellen mit Fettgewebe angefüllt sind, weshalb diese Schicht gewöhnlich Panniculus adiposus heisst. Die drei Schichten werden als Integumentum commune, allgemeine Bedeckung, zusammengefasst. Die freie von Epidermis bekleidete Fläche bezeichnet die äusserste Grenze des Körpers; die befestigte innere oder angewachsene Fläche des Corium ist durch die Tela subcutanea an die tieferliegenden Organe, meistens an die Fascia superficialis locker angeheftet, so dass sie sich mehr oder weniger leicht verschieben und in Falten aufheben lässt. Sie enthält eine grosse Anzahl von Blut- und Lymphgefässen und ausserordentlich zahlreiche Hautnerven, Nervi cutanei, die indessen nicht an alle Stellen der Haut gleichmässig verteilt sind; diese stammen von den Hirn- und Rückenmarksnerven, sind wesentlich sensibler Natur, und verleihen der Haut einen hohen Grad von Empfindlichkeit, so dass dieselbe als das allgemeine Organ des Tastsinnes anzusehen ist. Ausserdem ist die Haut mit Anhängen der Epidermis, nämlich den Nägeln und Haaren, ferner mit Talg- und Schweissdrüsen versehen; sie besitzt glatte und hier und da quergestreifte

Muskelfasern, sowie im Unterhautbindegewebe gelegene, subcutane Schleimbeutel. Sie vermittelt endlich die gasförmige Hautausdünstung und die Schweissabsonderung (S. 676), so dass sie ausser ihren übrigen auch secretorische Functionen aufzuweisen hat.

Die Haut zeigt an einigen Stellen Furchen, *Sulci cutis,* die durch Leisten, **928. 929.** *Cristae cutis* (Fig. 928, 929), getrennt werden; solche finden sich an den Volar- und Plantarflächen der Hohlhand, der Finger, der Fusssohle und der Zehen. An anderen Körperstellen kommen damit nicht zu verwechselnde grössere, zum **930.** Teil mit besonderen Namen bezeichnete Furchen (Fig. 930) vor, die nur Einsenkungen sind und keine Leisten neben sich haben. Die Grundlage des Gewebes (des Corium) ist ein dichter Filz von dickeren und dünneren Bindegewebsbündeln, die sich in allen Richtungen durchkreuzen, hauptsächlich aber zu einem netzförmigen, in der Fläche ausgespannten regelmässigen Gitterwerk angeordnet sind. In dem Gewebe der Cutis bilden vereinzelte Pigmentzellen einen regelmässigen Bestandteil. Die Maschen des Bindegewebes bilden an den meisten Körperstellen engere oder weitere rhombische Figuren, die bei mehr parallelem Verlauf der Bindegewebsbündel immer enger sich gestalten. Die Verfilzung der letzteren ist in der Mitte der Lederhaut ihrer Dicke nach so innig, dass auf einem senkrechten Durchschnitt eine ganz gleichförmige glatte Fläche sich darbietet; von ihrer inneren Fläche erstrecken sich stärkere weissliche Faserzüge in die Tiefe, welche durch seitliche Verbindungen mit einander kleinere und grössere, meist von Fettgewebe erfüllte Maschen einschliessen und, überhaupt den Panniculus adiposus durchsetzend, in die Fascien übergehen; entweder in die Fascia superficialis oder da, wo diese fehlt, in die stärkeren **680.** Fasciae musculares. Durch diese Bündel, *Retinacula cutis* (Fig. 680), wird die Lederhaut an die Fascien befestigt, und zwar nur locker an den Stellen, woselbst das Fettgewebe dicker, die Retinacula länger sind und zwischen einer Fascia superficialis einerseits, in welche letztere sich einpflanzen, und der tieferen Fascie andererseits noch eine Schicht lockeren Bindegewebes liegt.

Die Haut ist an allen Körperstellen in elastisch gespanntem Zustande und wirkt mit geringen Kräften drückend auf die Unterlage. Die Spannung ist entweder in allen Richtungen gleichmässig oder in einer Richtung grösser, und dies drückt sich in der rhombischen Gestalt aus, welche künstlich erzeugte rundliche Stichöffnungen sogleich annehmen, indem der längere Durchmesser der Öffnung sich in die Richtung der stärkeren Spannung stellt. Abhängig ist letztere von einer in der Spannungsrichtung grösseren Elasticität der Haut, die ihrerseits wieder von dem Verlauf stärkerer Faserzüge bedingt wird, welcher Verlauf an den meisten Körperstellen constant ist.

An gewissen Stellen bildet die Cutis ansehnliche, über die benachbarte freie Hautfläche hervorragende Falten, Duplicaturen, welche aus zwei Hautplatten mit zwischenliegender Tela subcutanea bestehen; solche finden sich an den Geschlechtsteilen als Praeputia, Labia, und Bändchen, Frenula.

Einige Stellen der äusseren Haut zeigen noch Besonderheiten. *Toruli tactiles* werden die nervenreichen Polster an der Volarfläche oder Plantar-

fläche der Hand und des Fusses, sowie der Fingerglieder und Zehenglieder genannt.

Foveola coccygea ist ein mitunter in der Gegend des letzten Kreuzbein- und ersten Steissbeinwirbels vorkommendes Grübchen, woselbst die Haare einen convergierenden Wirbel, *Vortex coccygeus,* zeigen, das durch die Insertion des *Ligamentum caudale* veranlasst wird. Dieses Band ist ein abgeplatteter, fibröser Streifen, der sich gewöhnlich dorsalwärts umschlägt und die Rückenfläche von Steissbeinwirbeln mit der bedeckenden Haut verbindet.

Epidermis.

Die Oberhaut bildet den äusseren Überzug des Corium und geht an den grossen Öffnungen des Körpers in das Epithel der angrenzenden Schleimhäute über. Sie folgt allen Erhabenheiten und Vertiefungen des Corium, ihre äussere Fläche ist glatt, mattglänzend, in beständiger Abnutzung, Abschilferung begriffen. Ihre innere Fläche ist unmittelbar mit dem Corium verbunden und zeigt Abdrücke der grösseren und auch der mikroskopischen Erhabenheiten der letzteren. Die äussere Schicht der Epidermis, *Stratum corneum,* Hornschicht, ist härter, trockener, mehr hornähnlich; die innere, *Stratum germinativum* (Malpighii), die Keimschicht, ist feuchter, weicher, liefert den Nachschub für die oberflächlich sich abnutzende Hornschicht, und die Keimschicht ist es, welche sich in alle Vertiefungen der Oberfläche des Corium einsenkt. Die Epidermis besteht aus Epithelzellen und stellt im wesentlichen ein geschichtetes Plattenepithel dar.

Corium.

Die eigentliche Haut, Lederhaut, Corium, bildet der Dicke und Festigkeit nach den wesentlichen Bestandteil der Cutis, sie besitzt eine geringe, aber ziemlich vollkommene Elasticität. Sie besteht aus der *Tunica propria*, der eigentlichen Haut, und dem Papillarkörper, *Corpus papillare.* Die freie Oberfläche des Corium ist nämlich mit mikroskopischen Papillen besetzt.

Papillae (Fig. 927). Die Papillen haben die Gestalt von höheren oder niedrigeren Kegeln mit kreisförmiger oder wenigstens der Kreisform sich nähernder Basis; ihre Spitze ist immer abgerundet. Je nachdem die Basis oder die Höhe kleiner ist, erhält die Papille eine breitere oder schlankere Gestalt. An der Volarfläche der Hand und Finger und an der Fusssohle haben sie meist die beträchtlichste Höhe; im Gesicht, am Halse und den meisten Gegenden des Rumpfes und der Extremitäten sind sie beträchtlich kleiner. Auch da, wo sie gut entwickelt sind, stehen kleinere zwischen den zahlreicheren grösseren. Zuweilen berühren sie einander unmittelbar mit ihrer Basis, oder sie stehen um die Breite der Basis von einander entfernt; an einigen Stellen, namentlich an der Glans penis oder clitoridis und der Brustwarze, sind sie zu einzelnen Häufchen gruppiert, welche durch netzartig zusammenfliessende Zwischenräume von einander gesondert werden. An der Volarfläche der Mittelhand, der Finger, besonders der letzten Glieder derselben, in der Fusssohle und an der Plantarfläche der Zehen, stehen sie reihenweise auf gekrümmten, zum Teil concentrisch verlaufenden, erhabenen Streifen oder Riffen, den Cristae cutis, die doppelt so breit als hoch und durch etwas schmalere Furchen von einander getrennt sind. Jedes Riff dient zwei parallelen Reihen (Fig. 927) von Papillen, zwischen welchen öfters noch einzelne kleinere der letzteren in unregelmässiger Ord-

927.

927.

nung stehen, zur gemeinschaftlichen Basis und in den schmalen Furchen zwischen den Riffen finden sich keine Papillen. Durch die tieferen und breiteren Furchen der Hohlhandfläche werden die Riffe teils durchschnitten, teils zu grösseren Gruppen umgrenzt; in der Tiefe dieser Furchen sind die Papillen gar nicht und an den Rändern derselben nur schwach und in unregelmässiger Anordnung entwickelt. Auf der Höhe der Riffe oder, wenn eine solche erkennbar ist, in der Längsfurche der letzteren münden die Ausführungsgänge der Schweissdrüsen als dem blossen Auge eben sichtbare Pünktchen.

Tela subcutanea.

872. Das Unterhautbindegewebe (Fig. 872) besteht aus stärkeren, aber weit von einander entfernten, aus der Tiefe aufstrebenden Bindegewebsbalken und Bindegewebssepta, in deren Maschen das Unterhautfettgewebe, der *Panniculus adiposus,* in sehr verschiedener Menge, verschieden nach den Individuen und nach den Körpergegenden, angehäuft ist. Grössere, bestimmter abgegrenzte Massen von Fettgewebe werden als Corpora adiposa besonders benannt. Durch die Tela subcutanea treten Blutgefässe, Nervenstämmchen zum Corium, in ihren Maschen liegen Drüsen der Haut, auch verbindet das Unterhautbindegewebe die letztere mit der Fascia superficialis. Es enthält an einigen Stellen subcutane Schleimbeutel.

Diese Schleimbeutel sind die Bursae subcutaneae praementalis (S. 190), prominentiae laryngeae (S. 190), sacralis (S. 191), acromialis (S. 191), olecrani (S. 191), epicondyli humeri lateralis (S. 191), epicondyli humeri medialis (S. 191), metacarpophalangeae dorsales (S. 192), digitorum dorsales (S. 192), trochanterica (S. 192), praepatellaris (S. 193), infrapatellaris (S. 193), tuberositatis tibiae (S. 194), malleoli lateralis (S. 194), malleoli medialis (S. 194), calcanea (S. 195).

Corpuscula nervorum terminalia.

Die Terminalkörperchen der einfach sensiblen Nerven charakterisieren die Haut als Sinnesorgan, namentlich als Tastorgan; sie kommen auch noch an vielen anderen Körperstellen

800. vor. Man unterscheidet Endkolben, *Corpuscula bulboidea* (Krausei), Lamellenkörperchen (Fig. 800), *Corpuscula lamellosa* (Vateri, Pacini), Tastkörperchen, *Corpuscula tactus* (Meissneri), Genitalnervenkörperchen, *Corpuscula nervorum genitalia*, endlich Gelenknervenkörperchen, *Corpuscula nervorum articularia.* Alle diese Terminalkörperchen sind mikroskopisch, mit Ausnahme der Lamellenkörperchen, deren Bau aber auch nur mit Hülfe des Mikroskopes erkannt werden kann. Am häufigsten sind sie an der Volarfläche und Plantarfläche der Finger und Zehen.

Die Endkolben des Menschen und Affen sind kuglig, von 0,03—0,05 mm Durchmesser; sie kommen in Schleimhäuten, in der Conjunctiva, Zungenschleimhaut u. s. w. vor; bei anderen Säugetieren sind sie länglich. — Die Lamellenkörperchen sind ellipsoidisch, haben meist 2 mm Länge auf 1,2 mm Breite und Dicke; sie sind im Inneren des Körpers verbreitet, am zahlreichsten im Panniculus adiposus der Volarseite der Finger und der Plantarseite der Zehen. Es giebt auch weit kleinere Lamellenkörperchen, die zuweilen mit besonderen Namen bezeichnet worden sind. — Die Tastkörperchen sind länglich, 0,1 — 0,15 mm lang, 0,05 mm breit; sie sehen unter dem Mikroskop quergestreift aus und sitzen in den Papillenspitzen der Volarfläche und Plantarfläche der Finger und Zehen. — Die Genitalnervenkörperchen sind viel grösser als die Tastkörperchen, 0,2 mm lang, 0,15 mm dick, sehr nervenreich;

sie erscheinen öfters aus einer Anzahl von rundlichen (oder bei Tieren länglichen) Endkolben zusammengesetzt. — Die Gelenknervenkörperchen sind beim Menschen nur von der Capsula articularis der Fingergelenke bekannt, sie sind rundlich aber abgeplattet, etwa so gross wie die Genitalnervenkörperchen, und unter günstigen Umständen an vorbereiteten Gelenkmembranen mit freiem Auge zu erkennen.

Pili.

Die Haare, Pili, sind am ganzen Körper verbreitet, mit Ausnahme weniger Stellen, nämlich der Volar- und Plantarflächen, der Rückenfläche der letzten Phalangen der Finger und Zehen, zuweilen auch der zweiten Phalangen, des roten Lippenrandes, der Glans penis, der inneren Fläche des Präputium penis, und der Brustwarzen. Es sind dünne, aber verhältnismässig sehr feste, solide Hornfäden; sie stehen auf dem grössten Teil der Haut und auch am behaarten Kopf in kleinen Gruppen von 2—5 zusammen, am häufigsten paarweise, dazwischen finden sich auch einzeln stehende, die meist etwas kleiner sind. Längere und dickere Haare stehen an gewissen Stellen in dichten Haufen beisammen, nämlich das Haupthaar, *Capilli;* — der Bart, *Barba;* — der Schnurrbart, *Mystax**; — die Schamhaare, *Pubes,* an den äusseren Geschlechtsteilen und am Anus, welche stark gekräuselt und von der Stärke der männlichen Barthaare sind, beim Manne sich auch gegen den Nabel hin fortsetzen; — die Haare in den Achselhöhlen, *Hirci,* den Schamhaaren ähnlich. — Kürzere Haare von mittlerer Stärke, meistens dünner als das Kopfhaar, stehen mehr oder weniger vereinzelt an der lateralen und Streckseite der Extremitäten und auf der Brust der Männer, besonders bei dunkelhaarigen Individuen grosse Gruppen bildend; einzelne dichtere Haufen oder Reihen kurzer dichter Haare finden sich an den Augenbrauenbogen, die Augenbrauen, *Supercilia;* — an den Augenlidrändern, Augenwimpern oder Cilien, *Cilia* (Fig. 872); — in den Nasenlöchern, *Vibrissae;* — im äusseren Gehörgange, *Tragi.* An allen übrigen behaarten Stellen der Haut stehen nur sehr kurze, feine, weissliche Haare, das Wollhaar, *Lanugo* (Fig. 872). Übrigens ist die Behaarung hinsichtlich ihrer Dichtigkeit und der Stärke der einzelnen Haare individuell sehr verschieden. An weiblichen Körpern ist jene überhaupt schwächer als im männlichen, bei ihnen sind am unteren Teile des Gesichtes, auf der Brust und an der Streckseite der Extremitäten nur zarte, kurze, blassere Haare vorhanden, und alle anderen Haare sind feiner; nur das Kopfhaar zeichnet sich durch seine grössere Länge und meistens auch grössere Dicke der Haare aus.

An den Haaren unterscheidet man den frei über die Haut hervorragenden Haarschaft und die in dem Haarbalg, welcher in die Cutis eingesenkt ist, verborgene Haarwurzel. Der Haarbalg, *Folliculus pili,* ist ein länglich flaschenförmiges häutiges Säckchen, das die Haarwurzel allseitig umgiebt. Die Haarbälge und Haarwurzeln haben niemals eine auf die Flächen des Corium senkrechte Richtung, sondern liegen schräg, wodurch die anfängliche Richtung des Haarschaftes bestimmt wird, die übrigens bei grösserer Länge desselben durch Krümmungen und Lockenbildung sich mannigfaltig verändern kann.

Am Haarbalg ist zu unterscheiden der geschlossene *Fundus folliculi pili* und der Hals, *Collum folliculi pili.* Ersterer reicht bei grösseren Haaren in das Unterhautbindegewebe hinein und steckt mit seinem mittleren Teile und Halse in der Substanz des Corium; die kleineren Haarbälge sitzen ihrer ganzen Länge nach in derselben und haben einen engeren Hals. An seinem der Oberfläche zugekehrten freien Ende ist nämlich der Haarbalg trichterförmig erweitert und von da nach der Tiefe hin etwas verengert. Im Grunde des Haarbalges sitzt eine eiförmige oder zwiebelförmige Haarpapille, *Papilla pili.* Der über die Haut hervorragende Haarschaft, *Scapus pili,* ist hart, glatt, trocken und sehr hygroskopisch, schlechter Electricitätsleiter, von beträchtlicher Zugfestigkeit, grosser aber unvollkommener Elasticität. Seine Farbe ist weiss, grau, rot, braun oder schwarz in den verschiedensten Variationen; sein freies Ende ist zugespitzt, wenn es nicht abgebrochen oder abgeschnitten wurde. — Die Haarwurzel, *Radix pili,* ist in dem grössten Teile ihrer Länge plattcylindrisch und dem Schafte ganz ähnlich, jedoch weniger plattgedrückt und von etwas geringerer Dicke, nicht selten um ein Dritteil dünner als jener, auch feuchter, weicher und leichter zu zerreissen, meistens weisslich opak. Ihr oberes Ende geht ununterbrochen und ohne deutliche Grenze in den Schaft über. Ihre Länge richtet sich mehr nach der Dicke des Haares als nach der Länge, die dasselbe zu erreichen pflegt. In der Umgebung der Haarpapille verdickt sich die Haarwurzel zu einer kolbigen, inwendig hohlen Anschwellung, der Haarzwiebel, *Bulbus pili,* in welche die Haarpapille hineinragt. Reisst man ein Haar aus, so bleibt die Haarzwiebel meist auf der Haarpapille sitzen.

Die Lebensdauer der Haare beträgt bei denen der behaarten Kopfhaut 2—4 Jahre; an dem Randstreifen dieser Haut, der stets kürzere Haare besitzt, nur 4—9 Monate, bei den Cilien 100—150 Tage.

Mm. arrectores pilorum. Die Haarbälge besitzen eigene, jedoch nicht überall vorhandene mikroskopische glatte Muskeln, die von der Innenfläche des Corium entspringen und sich in schräger Richtnng an das tiefer gelegene Dritteil des ebenfalls schräg stehenden Haarbalges oberhalb des Niveaus der Haarpapille ansetzen. Sie verlaufen in dem stumpfen Winkel, den der Haarbalg mit der Ebene des Corium gewöhnlich bildet, richten das Haar auf und bewirken die Gänsehaut.

Flumina pilorum, Haarströme. Die Richtung des grössten Teiles der Haare geht schräg nach unten und von beiden Seitenflächen des Rumpfes nach der Medianlinie der vorderen und hinteren Körperfläche hin convergierend, an vielen Stellen auch transversal und an einigen aufwärts, so dass von den Haarwirbeln, *Vortices pilorum,* auf dem Scheitel und in den Achselhöhlen und von gewissen geraden oder S förmig gebogenen Linien (die während des embryonalen Wachstumes sich am wenigsten verändert haben) namentlich am medialen Augenwinkel, Eingang des äusseren Gehörganges, Tragus, Leistengegend u. s. w. geschwungene Strömungen der Haare divergierend ausgehen und in anderen Linien und Stellen convergierend zusammenstossen. Solche treten an Körperstellen auf, zu welchen hin eine Dehnung der wachsenden Haut stattgefunden hatte, wie der Nabel, oder die stärker hervorragende Knochen decken, wie die Spitze des Os coccygis, Steisshaarwirbel, Olecranon u. s. w. Mit den Spannungsrichtungen der Cutis (S. 670), welche durch den Verlauf stärkerer Bindegewebsbündel in den Maschen des Coriumgewebes bedingt werden, stimmt die Strömungsrichtung der Haare nur im allgemeinen überein. — Über den *Vortex coccygeus* s. S. 671.

Ungues.

Die Nägel, Ungues (Fig. 932, 933), sind dünne, halbdurchsichtige, gebogene Hornplatten, zwanzig an der Zahl, welche auf dem Rücken der Finger- und Zehenspitzen der Epidermis anhängen. Sie sind dicker, härter und elastischer als die Epidermis, von dichterem Gefüge, besitzen übrigens dieselbe Textur, indem sie aus Epidermiszellen bestehen. Der proximale dünnere weichere Teil, die Nagelwurzel, *Radix unguis,* ist fast ganz in einer Falte des Corium verborgen; sie beträgt etwa den fünften Teil der Länge des ganzen Nagels und endigt proximalwärts mit einem convexen scharfen Rande, *Margo occultus.* Distalwärts geht sie in den Nagelkörper über, indem ihr distales, von der Haut unbedecktes Ende als ein weisser halbmondförmiger Fleck, *Lunula* (unguis), erscheint. Der distale dickste Teil des Nagels, der freie Rand des Nagels, *Margo liber,* ragt über die Finger- oder Zehenspitze frei hervor, ist von beiden Seiten her abgeschrägt, wenn der Nagel nicht beschnitten wird, und krümmt sich in diesem Falle spiralförmig um die Fingerkuppe. Der mittlere Teil ist der Nagelkörper, *Corpus unguis;* die dünneren Seitenränder, *Margines laterales,* desselben stecken grösstenteils in Falten der Cutis, seine dorsale Fläche ist convex, glatt und hart; die volare oder plantare concave weichere Fläche besitzt longitudinale Furchen und Erhabenheiten und dadurch ein gestreiftes Ansehen; die anstossenden Nagelschichten werden von der Keimschicht des Nagels gebildet. Letztere macht an der Wurzel und an den Rändern einen Vorsprung, begiebt sich alsdann an die Vorderseite des proximalen Teiles des Nagels und verschmilzt aufs genaueste mit dessen concaver Fläche. 932.

Das Nagelbett, *Matrix unguis* (Fig. 933), ist die Stelle des Corium auf dem Rücken der Fingerspitze, welche mit der Rückenfläche der letzten Phalanx durch straffes Bindegewebe fest verbunden ist, und mit welcher die concave Seite des Nagels in Berührung steht. Sie wird seitlich und nach dem nächsten Phalangengelenk hin von einer Falte der Cutis, dem Nagelwall, *Vallum unguis,* überlagert; die zwischen Nagelbett und Nagelwall gelegene Spalte, in welcher der Nagel steckt, heisst Nagelfalz, *Sulcus matricis unguis*; sowohl das Nagelbett als der Nagelfalz sind ziemlich dünn, weich und empfindlich. Auf dem ersteren besteht die Coriumoberfläche im distalen Abschnitt aus longitudinalen Erhabenheiten, den Riffen, *Cristae matricis unguis* (Fig. 933) und Furchen; entsprechende longitudinale Vertiefungen und Erhabenheiten sind an der concaven Seite des Nagels selbst vorhanden. Dieselben verlaufen meridianartig gebogen von einem Ausstrahlungspunkte in der Halbierungslinie des Nagelfalzes oder der ganzen Phalanx aus, anfänglich divergierend, später mehr parallel nach der Finger- oder Zehenspitze. Im Sulcus matricis unguis hat das Nagelbett Papillen, welche distalwärts in die genannten Riffe übergehen. 933.

Das Nagelbett trägt diejenigen Zellen, welche die Erneuerung des Nagels bewirken. Am Nagel unterscheidet man, mit Hülfe des Mikroskopes, das *Stratum corneum unguis,* die Hornsubstanz des Nagels und die Keimschicht, *Stratum germinativum unguis,* welche das

Nagelbett unmittelbar bedeckt. Diese Keimschicht, sowohl der Matrix unguis als des Nagelfalzes, setzen die anfänglich weiche, mehr weissliche Substanz des Nagels ab, welcher daher von der Wurzel und concaven Fläche aus hervorwächst, in diesen Richtungen sich verlängert und verdickt, und nach teilweiser Zerstörung leicht von hier aus sich gänzlich reproduciert. Der Nagel wird, wie die Epidermis, nur durch ein Zusammenhaften seiner genau anliegenden concaven Fläche und Wurzel mit dem Corium und dessen Leisten befestigt.

Die Nägel wachsen an der Wurzel schneller als am übrigen Teil des Nagelbettes, im Sommer schneller als im Winter, an der rechten Hand schneller als an der linken, am Daumen schneller als an den übrigen, und namentlich als am kleinen Finger. Sie brauchen zum Wachstum vom distalen Rande der Lunula bis zum Beginn des freien Randes etwa 100 bis 300 Tage, an den Zehen sind dazu 180—300 Tage erforderlich, mit Ausnahme des Hallux, der über ein Jahr bedarf.

Bei weiblichen Individuen sind die Nägel wie die Epidermis feiner und durchsichtiger.

Glandulae cutis.

Die Haut besitzt zwei Arten von ausführenden Drüsen, Knäueldrüsen und Talgdrüsen.

Gl. glomiformes.

Als Knäueldrüsen, Gl. glomiformes, werden die Schweissdrüsen der Haut und die Ohrenschmalzdrüsen des äusseren Gehörganges zusammengefasst.

872. *Gl. sudoriferae* (Fig. 872), Schweissdrüsen, sind knäuelförmige aus einem zusammengewickelten Drüsengange bestehende Drüsen, die im Unterhautbindegewebe zwischen den Fettzellengruppen des Panniculus adiposus eingebettet liegen; häufig sitzen sie in kleinen Gruppen zusammen.

Das *Corpus gl. sudoriferae*, Drüsenkörper, ist kuglig oder unregelmässig ellipsoidisch und durch Bindegewebe abgekapselt. Der Ausführungsgang, *Ductus sudoriferus*, verläuft senkrecht gegen die freie Oberfläche des Corium aufsteigend, ist stets ungeteilt, und durchsetzt die Epidermis in spiralförmigen, wie ein Korkzieher rechts gewundenen Windungen. Die
927. 929. mit freiem Auge sichtbare Mündung desselben, *Porus sudoriferus* (Fig. 926, 927, 929), liegt immer auf der Höhe der Riffe der Cutis, wo solche vorhanden sind. — Die Gesamtzahl der Schweissdrüsen beträgt etwa 2 Millionen.

Das Secret der Schweissdrüsen wird als Schweiss, *Sudor*, bezeichnet; derselbe ist eine farblose Flüssigkeit, durchsichtig oder von beigemengten Epidermisschuppen oder Hauttalg getrübt, oder in Folge der Zersetzung seiner fettigen Bestandteile öfters sauer reagierend, von verschiedenem Geruche. Ausser dieser Secretion findet auch eine gasförmige Ausdünstung durch die Haut statt, welche Perspiratio cutanea genannt wird.

872. *Gl. ciliares* (Molli). Die Schweissdrüsen der Augenlider münden (Fig. 872) an dem freien Rande in die Haarbälge der Cilien, sind langgestreckt, korkzieherförmig, ohne Knäuel zu bilden.

Gl. circumanales. Die Circumanaldrüsen bilden in kleinem Abstande vom Anus einen Ring von 1—2 cm Breite und sind etwa dreimal so gross als die gewöhnlichen Schweissdrüsen. — Dieselbe Grösse erreichen zahlreiche Schweissdrüsen der Achselhöhle.

Gl. ceruminosae, Ohrenschmalzdrüsen, finden sich zahlreich vom Anfange des knorpeligen Gehörganges an bis zum Beginn des knöchernen, und reichen

am Dach des knöchernen Gehörganges, so weit als derselbe von der Pars squamosa oss. temporalis gebildet wird, in Form einer dreieckigen, nach dem Trommelfell sich zuspitzenden Fläche. Es sind knäuelförmige, gelbrötliche Drüsen; die grössten derselben sieht man im knorpeligen Gehörgange; ihr kugliger oder ovaler, aus einem Drüsenkanal gebildeter Knäuel liegt in Maschen der äusseren Haut und des Perichondrium oder Periostes dicht unter der Oberfläche der letzteren; der Drüsenkanal mündet wenig gewunden zwischen den Haarbälgen aus.

Die Ohrenschmalzdrüsen sondern ein halbflüssiges, gelbliches, bitteres, klebriges Secret, das Ohrenschmalz, *Cerumen,* ab, welches an der Luft sich verdickt und erhärtet; es bildet, von den Haaren des Gehörganges gestützt, einen den Gehörgang etwas verengernden und seine häutige Bekleidung deckenden Überzug.

Glandulae sebaceae.

Die Talgdrüsen, Gl. sebaceae (Fig. 872), sind ausführende Drüsen, deren Ausführungsgang in den Hals eines Haarbalges mündet, wo sie mit Haaren zusammen vorkommen, dagegen frei auf der Hautoberfläche, wo dies nicht der Fall ist. Sie liegen nahe unterhalb des Haarbalghalses und also viel oberflächlicher als die Schweissdrüsen. Die stärkeren Haare sind stets von einer Anzahl, drei bis sechs, Talgdrüsen umgeben. Sie fehlen ganz an den meisten haarlosen Hautstellen, den Volar- und Plantarflächen, Dorsum der dritten, oft auch der zweiten Finger- und Zehenglieder, am Penis, nicht aber am roten Lippenrande, der männlichen Brustwarze, Glans und Praeputium penis, an welchen letztgenannten Orten sie durch etwas andere Formen ersetzt werden. Am äusseren Blatte des Praeputium clitoridis, auch am Umfange der Glans clitoridis sind ebenfalls sparsame kleine Talgdrüsen vorhanden. Mit am grössten sind sie in der Haut der äusseren Nase; doch finden sich daselbst auch kleinere Drüsen zwischen den grösseren.

Die Talgdrüsen sondern das *Sebum cutaneum,* den Hauttalg, ab, ein weissliches oder weissgelbliches fettiges Secret von der Consistenz eines dicken Öles oder weicher Butter. Dieses Sebum überzieht die Epidermis und die Haare, macht sie fettig, und erteilt durch Zersetzung seiner Fette mehr oder weniger Geruch.

Mamma.

Die Brüste, Mammae, gehören ihrer Entwickelungsgeschichte nach zu den Drüsen der Haut, nach älterer Ansicht zu den Talgdrüsen, nach neuerer zu den Knäueldrüsen. In ihrer vollständigen Ausbildung sind sie zwei grosse, zusammengesetzte, ausführende Drüsen, die in den Regiones mammales, an den vorderen Flächen der Mm. pectorales majores, von vielem Fettgewebe umhüllt und von der Haut bedeckt liegen, aber nur in erwachsenen weiblichen Körpern vollkommen entwickelt sich vorfinden. Bei diesen reichen sie gewöhnlich von der dritten bis zur sechsten oder siebenten Rippe herab und lassen in der

Regio sternalis eine Vertiefung zwischen sich, welche Busen, Sinus (S. 4), ge-
678. nannt wird (Fig. 678).

Der Drüsenkörper jeder Mamma hat eine ungefähr halbkugelförmige, jedoch mehr ovale Gestalt, mit ungleicher, höckeriger Oberfläche, vorn convex, hinten platt; die Mamma ist von einer beträchtlichen Menge Fettgewebe umgeben und an der vorderen Fläche von weicher und zarter Cutis bedeckt. Ihre Grösse ist verschieden, die Zunahme hängt jedoch für gewöhnlich von Entwickelung des Fettgewebes ab; ihr längster, dem unteren Rande des M. pectoralis major paralleler Durchmesser verläuft in schräg transversaler Richtung lateralwärts aufsteigend. Häufig erstreckt sich eine Verlängerung der Drüsenmasse von ihrem oberen lateralen Rande gegen die Achselhöhle hin. In der Mitte der vorderen Fläche ragt die von zarter, aber runzliger Cutis überzogene, kegelförmige Brustwarze, *Papilla mammae,* mehr oder weniger stark hervor. Ihre Cutis enthält keine Schweissdrüsen und nur einzelne feine Wollhaare mit kleinen Talgdrüsen; in ihrer Epidermis entwickelt sich während der Schwangerschaft ein in der Areola mammae (S. 679) bräunliches Pigment, doch bleibt die Spitze der Papille ungefärbt. Die Masse der Drüse selbst, der Drüsenkörper, *Corpus mammae,* besteht aus vielen einzelnen, grösseren und kleineren, unregelmässig gestalteten, meist abgeplatteten Lappen,
680. *Lobi mammae* (Fig. 680), welche auswendig nur von einer dichten Bindegewebsschicht überzogen werden, durch tiefe, mit Fettgewebe gefüllte Gruben von einander getrennt sind, besonders an der vorderen Fläche der Drüse; und zum Teil an der Peripherie der Drüse, oft ziemlich weit, in das benachbarte fettreiche Unterhautbindegewebe sich erstrecken. Das Bindegewebe zwischen den Lappen der Mamma wird einerseits mit der Fascia superficialis, die vor dem M. pectoralis major liegt, andererseits mit der Cutis durch Bindegewebsstreifen, Retinacula
680. cutis (S. 670), in Verbindung gesetzt (Fig. 680). Zwischen den Lappen treten die Lymphgefässe und Blutgefässe an verschiedenen Stellen ein und aus, insbesondere am oberen medialen Rande und der hinteren Fläche; die subcutanen Hautvenen bilden um die Basis der Brustwarze ein polygonales Anastomosennetz. Die Lappen haben eine weissrötliche Farbe, feste, etwas härtliche Beschaffenheit und enthalten jeder einen Ausführungsgang, Milchgang, *Ductus lactiferus,* deren Äste von zusammengehäuften Drüsenläppchen, *Lobuli mammae*, umgeben sind. Die Ausführungsgänge münden an der Spitze der Brustwarze zwischen den Runzeln und Fältchen der Cutis derselben mit engen Öffnungen, in welchen zuweilen zwei oder drei Gänge zugleich endigen. Von den Mündungen aus laufen sie, 12 bis 20 an Zahl, neben einander nach hinten, innerhalb der Papille, deren innere Substanz von diesen Gängen nebst glattem Muskelgewebe, fettlosem Bindegewebe, Blutgefässen und Nerven gebildet wird. Daher ist die Brustwarze sehr empfindlich und zugleich erectil; sie nimmt durch stärkere Anfüllung der Milchgänge an Umfang zu, wird härter, ragt mehr hervor, auch erscheint sie nebst der Areola intensiver gefärbt. Auf ihrem Wege nach der Basis der Papille teilen sich einige Milchgänge dichotomisch, so dass ihre Anzahl bereits 20 bis 30 beträgt. Daselbst, sowie hinter der Areola bilden sie spindelförmige Erweiterungen,

Sinus lactiferi (Fig. 679), die einen weit grösseren Durchmesser haben als die 679. Gänge selbst. Jeder grössere Lappen besitzt nur einen Milchgang; jedoch entstehen hier und da in Folge der erwähnten Teilungen gesonderte Unterabteilungen der Lappen. Unter weiteren dichotomischen Teilungen und Verminderung ihres Kalibers entfernen sich die Milchgänge vom Mittelpunkt des Drüsenkörpers in radiärer Richtung; jenseits des Umfanges der Areola, in die Drüsensubstanz eingebettet, zeigen sie hin und wieder eine fernere Erweiterung, anastomosieren aber nicht mit einander. Durch fortgesetzte Teilungen vermindert sich das Kaliber mehr und mehr; die kleineren Endäste gelangen in die Peripherie der Drüse und endigen daselbst in den betreffenden Drüsenläppchen; inwendig sind die Milchgänge glatt.

Schon in den letzten Zeiten der Schwangerschaft, sehr reichlich aber während des Säugens, in der Lactationsperiode, wird von den Mammae die zur Nahrung des Neugeborenen dienende Milch, Frauenmilch, abgesondert. Die Milch, *Lac femininum,* ist rein weiss oder bläulich weiss, dünnflüssig, geruchlos, von mildem süsslichen Geschmack; die in den ersten Tagen nach der Geburt abgesonderte Milch, *Colostrum* puerperarum genannt, ist meistens dickflüssiger und gelblicher, zuweilen aber dünner und molkenähnlicher als die spätere Milch. Eine während der Schwangerschaft in den Brüsten abgesonderte Flüssigkeit, Colostrum gravidarum, nimmt bei vorrückender Schwangerschaft mehr und mehr die Beschaffenheit des Colostrum puerperarum an.

Areola mammae (Fig. 678). Die Brustwarze wird zunächst vom Warzenhof, 678. Areola mammae, umgeben; dies ist ein kreisrundes, fettloses Hautstück, das von rötlicher oder braunroter Farbe ist. Bei Jungfrauen ist die Farbe der Areola und Papille heller, mehr rosenrot, namentlich bei blonden Individuen. In der Schwangerschaft tritt Entwickelung von bräunlichem Pigment ein. Ausser einzelnen stärkeren Haaren, die öfters am Umfange der Areola vorkommen, und grösseren Schweissdrüsen, feinen Wollhaaren und gewöhnlichen Talgdrüsen, *Gl. sebaceae,* besitzt die Areola noch grössere Talgdrüsen (Fig. 678), *Glandulae areolares* (Montgomerii), 5 bis 15 an Zahl, die sich während der Schwangerschaft vergrössern.

Die jungfräuliche Mamma hat in der Regel einen geringeren Umfang, ihr Drüsenkörper besteht aus einem Maschengewebe von festen, weissen, fast sehnigen Bindegewebsstreifen, in dessen Zwischenräumen die hauptsächlich aus Milchgängen bestehende Drüsensubstanz eingelagert ist. Die jungfräuliche Mamma ist daher relativ hart, die Milchgänge sind kleiner und enger, der Blutreichtum ist geringer, und im ganzen ist sie der männlichen Brustdrüse ähnlicher.

Mamma virilis.

Im männlichen Geschlecht sind die Brüste, Mammae viriles, sehr unvollständig entwickelt; die Areola und Papille zwar vorhanden und bräunlich gefärbt, letztere aber viel kleiner als beim Weibe; die männliche Brustwarze liegt im vierten Intercostalraum. Der Drüsenkörper ist von weisslicher Farbe und zäher, faseriger Beschaffenheit, nicht gelappt, doch sind mitunter einzelne Läppchen und ausserdem sehr enge und zugleich kurze Gänge, zuweilen jedoch nur

weissliche, etwas glänzende, die Richtung der Gänge andeutende Bindegewebsstreifen zu erkennen.

Mammae accessoriae (muliebres et viriles). Sowohl beim Manne wie beim Weibe sind mitunter kleine accessorische Mammae oder meist nur Brustwarzen unterhalb der normalen, seltener oberhalb, aber auch an anderen Körperstellen, z. B. der Achselhöhle vorhanden. Ihr Vorkommen erklärt sich aus der Entwickelungsgeschichte, indem bei allen Embryonen, weiblichen wie männlichen, zahlreiche Mammar-Anlagen in einer vom Anfange der oberen Extremität schräg zur Inguinalgegend herabsteigenden Linie, der Milchlinie, entstehen, von welchen Anlagen in der Regel nur die beiden in der Regio pectoralis gelegenen sich erhalten, während in abnormer Weise aber auch andere bestehen bleiben können.





